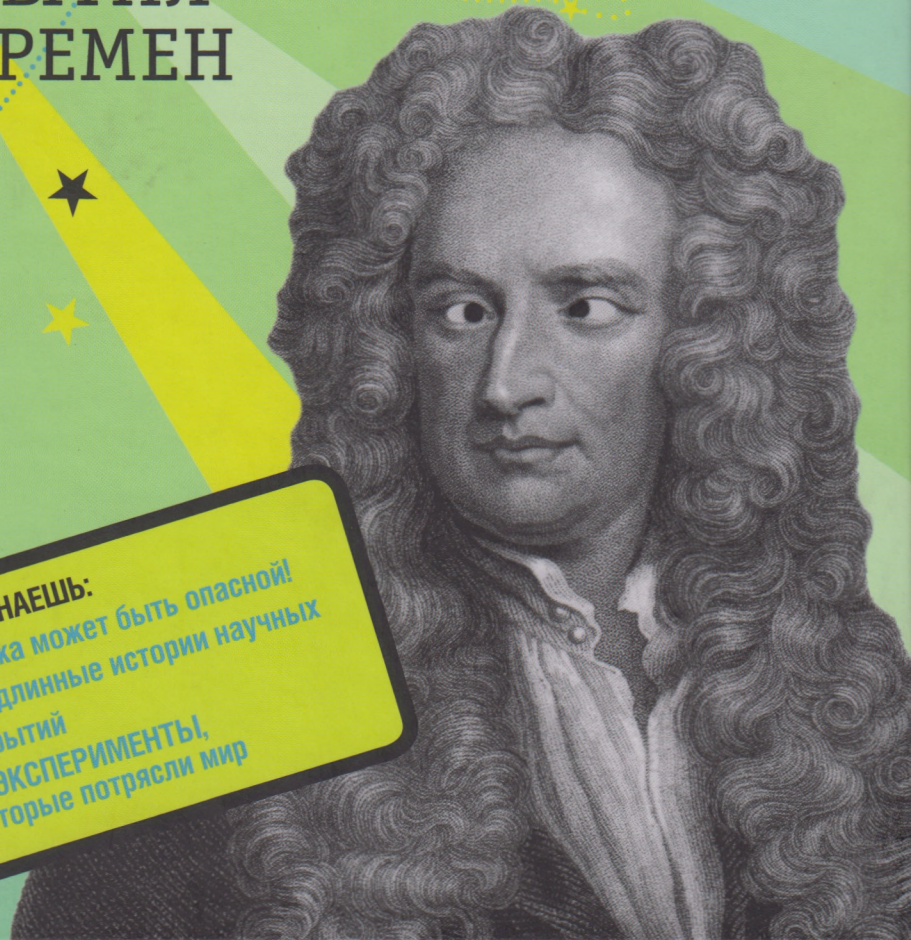
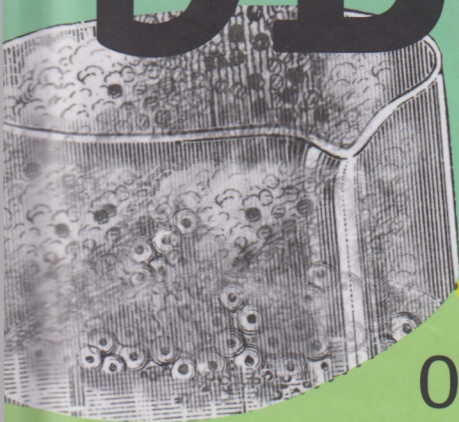


МАЙК ГОЛДСМИТ

ЭВРИКА!

САМЫЕ
УДИВИТЕЛЬНЫЕ
НАУЧНЫЕ
ОТКРЫТИЯ
ВСЕХ ВРЕМЕН

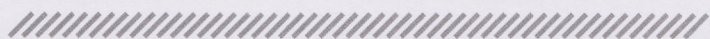


ОСТОРОЖНО!

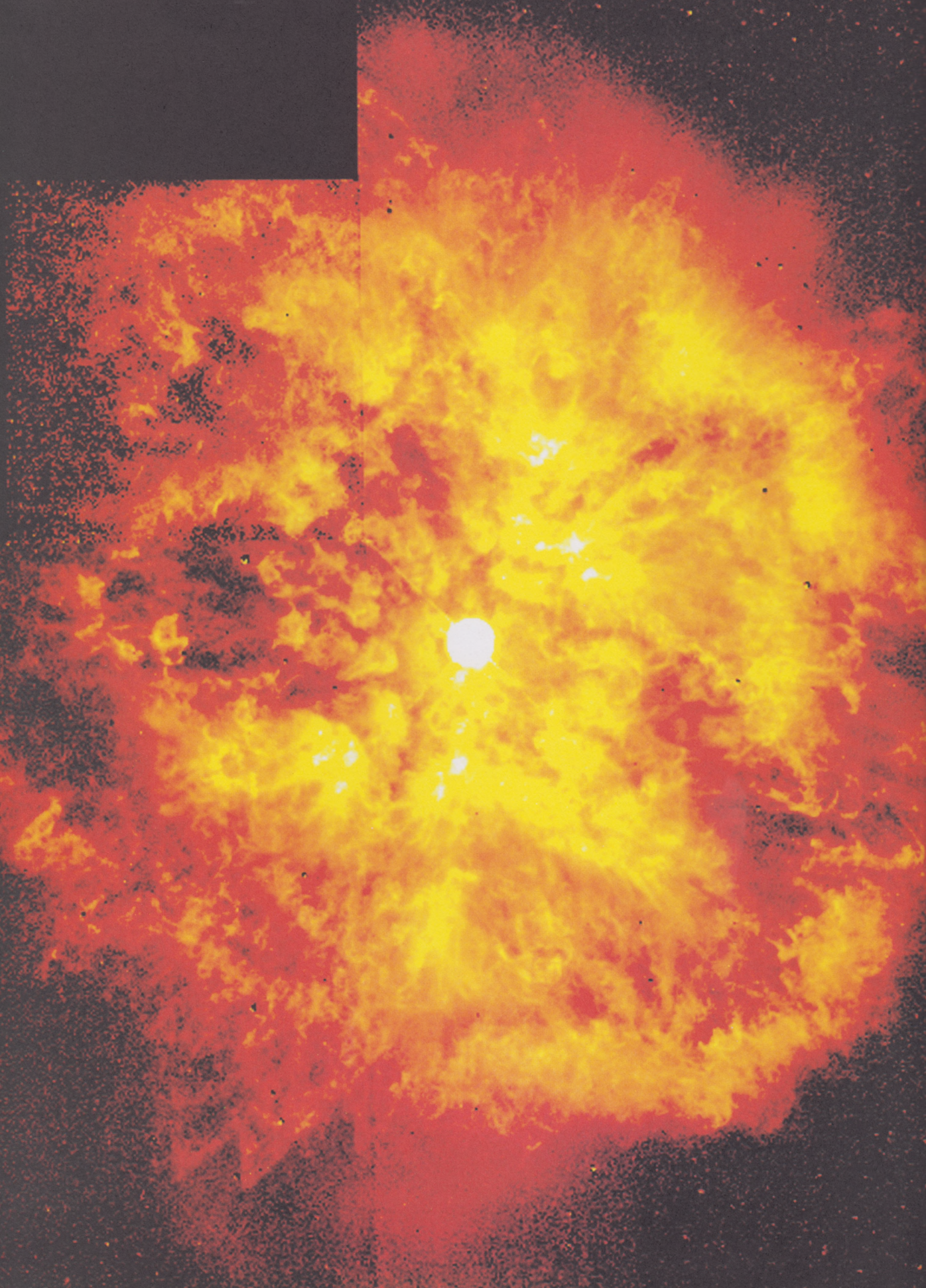
ТЫ УЗНАЕШЬ:

- » наука может быть опасной!
- » подлинные истории научных открытий
- + ЭКСПЕРИМЕНТЫ, которые потрясли мир

ЭВРИКА!



**САМЫЕ УДИВИТЕЛЬНЫЕ
НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ
ВСЕХ ВРЕМЕН**



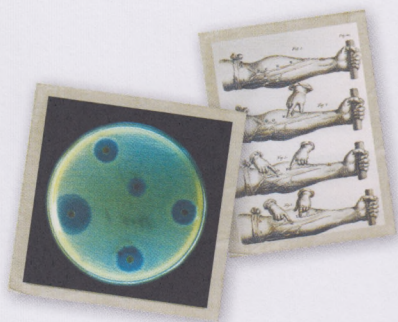
МАЙК ГОЛДСМИТ

ЭВРИКА!



**САМЫЕ УДИВИТЕЛЬНЫЕ
НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ
ВСЕХ ВРЕМЕН**





СОДЕРЖАНИЕ

МЕДИЦИНА



- 6 **НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ**
- 8 **ВЗГЛЯД В НЕВИДИМОЕ**
АНТОНИ ВАН ЛЕВЕНГУК
- 12 **ЛЕКАРСТВО ОТ СМЕРТЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ**
ЛУИ ПАСТЕР
- 18 **ОТКРЫТИЕ ПЕНИЦИЛЛИНА**
АЛЕКСАНДР ФЛЕМИНГ
- 22 **ПОЕДИНОК С БОЛЕЗНЬЮ**
ГЕРТРУДА ЭЛАЙОН

ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА



- 26 **КАРТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА**
УИЛЬЯМ ГАРВЕЙ
- 30 **СЕКРЕТ ЖИЗНИ**
ФРЭНСИС КРИК И ДЖЕЙМС УОТСОН

МАТЕРИЯ И ЭНЕРГИЯ



- 34 **ЗАКОНЫ ВСЕЛЕННОЙ**
ИСААК НЬЮТОН
- 40 **ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ПРОСТРАНСТВОМ И ВРЕМЕНЕМ**
АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН
- 44 **ИЗУЧЕНИЕ РАДИОАКТИВНОСТИ**
МАРИЯ КЮРИ
- 48 **ТАБЛИЦА МЕНДЕЛЕЕВА**
ДМИТРИЙ МЕНДЕЛЕЕВ
- 52 **ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА**
МАЙКЛ ФАРАДЕЙ





ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ



56 КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ
КАРЛ ЛИННЕЙ

60 ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ
ЧАРЛЗ ДАРВИН

66 ПОРТРЕТ ДИНОЗАВРА
РИЧАРД ОУЭН

70 ДВИЖЕНИЕ КОНТИНЕНТОВ
АЛЬФРЕД ВЕГЕНЕР

УСТРОЙСТВО ВСЕЛЕННОЙ



74 РАЗГАДКА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ
НИКОЛАЙ КОПЕРНИК

78 ВЗГЛЯД В КОСМОС
ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ

84 ДАЛЕКИЕ ГАЛАКТИКИ
ЭДВИН ХАББЛ

90 БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ
ЖОРЖ ЛЕМЕТР

94 СЛОВАРЬ

95 УКАЗАТЕЛЬ

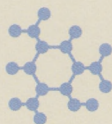


НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

►► Научное познание — одно из самых удивительных достижений человечества на пути прогресса. На протяжении многих веков тысячи ученых и изобретателей совершали открытия, выстраивая величественное здание науки. Вот лишь некоторые из этих знаменательных моментов, когда ученые могли воскликнуть «Эврика!».

ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ЛЕНТЕ ВРЕМЕНИ

Цвета обозначают, к какой области научных знаний относилось то или иное открытие: к медицине, изучению человеческого тела, физике и химии, жизни на Земле или устройству Вселенной.



МЕДИЦИНА



ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА



МАТЕРИЯ И ЭНЕРГИЯ



ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ



УСТРОЙСТВО ВСЕЛЕННОЙ

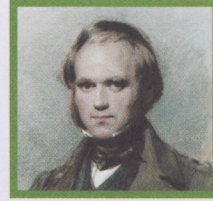
- | | | |
|--------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 440 до н. э. | Демокрит предсказывает существование атомов — мельчайших кирпичиков материи. |
| | 350 до н. э. | Аристотель описывает большинство известных в те времена животных. |
| | 240 до н. э. | Эратосфен довольно точно вычисляет радиус Земли. |
| | 213 до н. э. | Архимед использует свои знания для постройки боевых машин. |
| | 132 | Чжан Хэн придумывает датчик землетрясений. |
| | 1025 | Авиценна составляет учебник по медицине. |
| 1500 → | 1543 | Николай Коперник публикует свою теорию о вращении Земли вокруг Солнца. |
| | 1572 | Тихо Браге наблюдает вспышку сверхновой звезды. |
| 1600 → | 1600 | Уильям Гильберт доказывает, что Земля является большим магнитом. |
| | 1609 | Галилео Галилей наблюдает в телескоп луны Юпитера и доказывает, что Земля вращается вокруг Солнца. |
| | 1609 | Иоганн Кеплер доказывает, что планеты движутся по эллиптическим орбитам. |
| | 1628 | Уильям Гарвей открывает систему кровообращения. |
| | 1656 | Христиан Гюйгенс обнаруживает кольца вокруг планеты Сатурн. |
| | 1673 | Антони ван Левенгук наблюдает микроорганизмы — мельчайшие формы жизни. |
| | 1687 | Исаак Ньютон выводит законы гравитации (силы, которая притягивает нас к Земле) и движения. |
| 1700 → | 1735 | Карл Линней разрабатывает систему классификации всех видов живых существ, обитающих на Земле. |
| | 1772 | Антуан Лавуазье показывает, что кислород необходим для дыхания и горения. |
| | 1781 | Уильям Гершель открывает планету Уран. |
| | 1785 | Джеймс Хаттон основывает геологию — науку о составе и строении Земли. |
| | 1791 | Пьер Симон де Лаплас завершает свою математическую модель Солнечной системы. |
| 1800 → | 1808 | Джон Дальтон создает современную теорию атомов, основанную на идее, что из них построена вся материя. |
| | 1831 | Майкл Фарадей изобретает электромотор и динамо-машину. |
| | 1842 | Ричард Оуэн предлагает название «динозавр» для группы вымерших рептилий. |
| | 1859 | Чарлз Дарвин выдвигает теорию эволюции (видоизменения живых организмов). |
| | 1859 | Густав Кирхгоф обогащает наши представления о природе тепла и света. |
| | 1864 | Джеймс Клерк Максвелл формулирует законы магнетизма и электричества. |
| | 1865 | Клод Бернар демонстрирует, что организм устроен как единая система. |
| | 1865 | Грегор Мендель изучает закономерности наследования признаков у растений. |

**МЕДИЦИНА**

Луи Пастер

**ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА**Фрэнсис Крик
и Джеймс Уотсон**ФИЗИКА И ХИМИЯ**

Мария Кюри

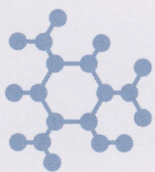
**ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ**

Чарлз Дарвин

**УСТРОЙСТВО****ВСЕЛЕННОЙ**
Эдвин Хаббл

- 1869 **Дмитрий Менделеев** создает свою Периодическую систему элементов.
- 1872 **Людвиг Больцман** публикует теорию, связывающую движение частиц и тепловую энергию.
- 1877 **Роберт Кох** доказывает, что каждая инфекционная болезнь имеет собственного возбудителя.
- 1885 **Луи Пастер** и **Эмиль Ру** создают лекарство от бешенства.
- 1891 **Эжен Дюбуа** находит окаменелые кости похожего на человека животного, вероятно, нашего предка.
- 1895 **Вильгельм Рентген** обнаруживает невидимые лучи, названные в его честь.
- 1897 **Джозеф Томсон** открывает электрон — частицу, присутствующую во всех атомах.
- 1898 **Мария** и **Пьер Кюри** выделяют химические элементы радий и полоний.
- 1900 → **Макс Планк** устанавливает, что энергия может передаваться порциями, которые назвали квантами.
- 1905 **Альберт Эйнштейн** выдвигает теорию относительности; она изменила представления о времени и пространстве.
- 1907 **Эрнест Резерфорд** демонстрирует, что у атома имеется маленькое твердое ядро.
- 1912 **Альфред Вегенер** высказывает идею о том, что земные континенты движутся друг относительно друга.
- 1913 **Нильс Бор** разрабатывает теорию строения атома.
- 1925 **Эрвин Шредингер** предлагает квантовую теорию.
- 1925 **Вернер Гейзенберг** доказывает, что параметры элементарных частиц невозможно достоверно измерить.
- 1927 **Жорж Леметр** выдвигает теорию Большого взрыва, описывающую рождение Вселенной.
- 1928 **Александр Флеминг** открывает пенициллин, средство для лечения инфекционных болезней.
- 1929 **Эдвин Хаббл** находит доказательства расширения Вселенной.
- 1930 **Лайнус Полинг** выясняет, как атомы связываются между собой.
- 1932 **Поль Дирак** предсказывает существование антиматерии, зеркального отражения привычной нам материи.
- 1939 **Отто Фриш** и **Лиза Мейтнер** открывают, что ядро атома может расщепляться с образованием других элементов.
- 1942 **Энрико Ферми** строит первый атомный реактор.
- 1948 **Ричард Фейнман** разрабатывает очень точную версию квантовой теории.
- 1951 **Барбара Мак-Клинток** демонстрирует, как одни гены могут влиять на другие.
- 1953 **Джеймс Уотсон**, **Фрэнсис Крик** и **Розалинд Франклин** выясняют строение ДНК.
- 1953 **Стэнли Миллер** и **Гарольд Юри** имитируют условия молодой Земли, ведущие к возникновению жизни.
- 1955 **Джонас Солк** находит способ лечения опасной болезни — полиомиелита.
- 1957 **Гертруда Элайон** и **Джордж Хитчингс** создают препарат, позволяющий врачам пересаживать органы.
- 1964 **Мюррей Гелл-Манн** расширяет наши знания об атоме.
- 1965 **Арно Пензиас** и **Роберт Уилсон** регистрируют радиоволны, доказывающие реальность Большого взрыва.
- 1967 **Джоселин Белл Бернелл** и **Энтони Хьюиш** открывают первый пульсар — особый тип звезды.
- 1974 **Стивен Хокинг** доказывает, что черные дыры «светятся» в космосе.
- 1984 **Майкл Грин** и **Джон Шварц** предлагают теорию «суперструн».
- 1995 **Мишель Майо** и **Дидье Кело** открывают первую планету, принадлежащую к иной солнечной системе.
- 2000 → **НАСА** вычисляет возраст Вселенной — 13,7 миллиарда лет.
- 2013 **Таканори Такебе** с коллегами выращивают печень из отдельных клеток.





ВЗГЛЯД В НЕВИДИМОЕ

научные цели

▶ Увидеть и изучить микроскопические организмы, которые невозможно различить невооруженным глазом.

СЛОЖНОСТИ

Недостаток образования; его непривычные методы, например разведение вшей, пугали людей

КТО АНТОНИ ВАН ЛЕВЕНГУК

ГДЕ Делфт, Нидерланды

КОГДА с 1673 по 1677 г.

КАК Изготовив сотни мощных линз, которые увеличивали изображение предметов. Эти линзы он применял для изготовления микроскопов, никому до конца не раскрывая своих секретов.

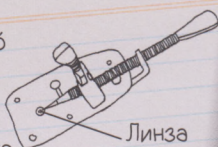
результаты

Левенгук первым из людей увидел микромир, включая мельчайшие формы жизни, одноклеточные организмы. Он назвал их анимáкулами. Сегодня мы зовем их микробами.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

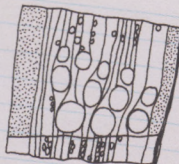
№ 1

Изобрел способ изготовления увеличительных стекол из расплавленного стекла и построил простой микроскоп.




№ 2

Увидел мир, скрытый от невооруженного глаза, включая клетки крови.



№ 3

Разглядел мельчайшие детали и особенности различных животных и насекомых.

ИМЯ: Антони ван Левенгук.....
РОДИЛСЯ: 24 октября 1632 года.....
УМЕР: в 90 лет.....
РОДИНА: Голландия.....
ПРОФЕССИЯ: биолог.....
ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: изобрел новый тип микроскопа и с его помощью открыл новые формы жизни.....

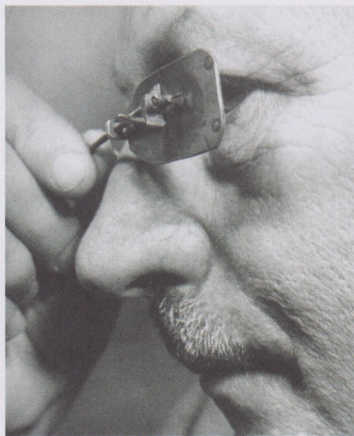
➔ Левенгук держит один из своих микроскопов. Секрет его успеха заключался в использовании линз идеальной формы.



ВЗГЛЯД В НЕВИДИМОЕ

▶▶ Что за странных существ разглядел Левенгук?

Слова Левенгука:
«В зубном налете одного человека
обитает больше существ, чем
людей в целом королевстве!»



↑ В юности Левенгук работал помощником в полотняной лавке. Чтобы определить качество ткани и назначить цену, торговцы рассматривали ее через маленькие увеличительные стекла.



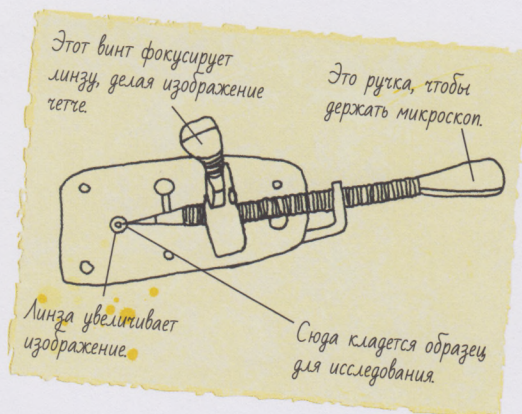
↑ Зарисовки Левенгука такие точные, что мы сегодня легко можем распознать, что именно он видел. В верхнем правом углу изображены коловратки, обитающие в реках по всему миру.

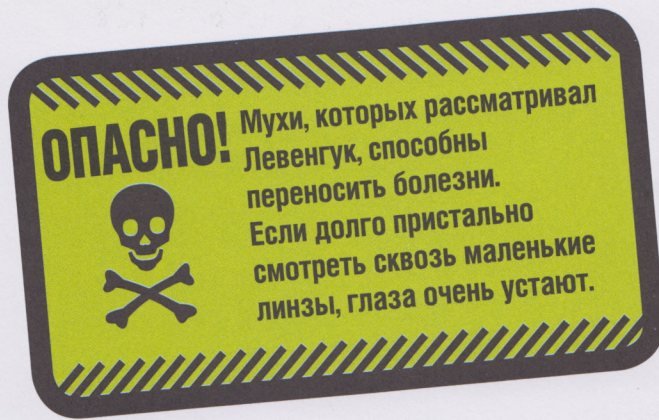


↑ Работая с микроскопом, Левенгук приближал его к глазу и подсвечивал рассматриваемый объект сзади. Чтобы добиться хорошего изображения, нужно было терпеливо и осторожно подстраивать фокус и освещение. И иметь хорошее зрение!

Левенгук осторожно поднес небольшой латунный микроскоп к левому глазу и закрыл правый, но увидел только размытые тени. Задержав дыхание, он нащупал винт фокусировки и начал его медленно поворачивать. Изображение поплыло, задергалось и вдруг стало четким. Он заглядывал в новый мир, мир крошечной частички земли, закрепленной в микроскопе! Там и сям виднелись десятки одинаковых белесых объектов, похожих на короткие трубочки. Они двигались. Это было скопище живых существ, каждое меньше острия иголки! Он первым увидел это. Сегодня мы называем этих существ микробами. Он окрестил их «анимакулами».

→ В современных микроскопах используют несколько линз. Микроскопы Левенгука по устройству напоминали лупу, но благодаря его умению шлифовать стекло изображение в них выходило четким и ясным.





Так как Левенгук был торговцем тканями, а не ученым, ему не с кем было обсудить свои открытия, и он не знал, как их опубликовать. В конце концов он написал письмо в далекую Англию, в Лондонское королевское общество, — и стал всемирно знаменитым. С его открытий началась новая наука, микробиология, которая смогла избавить нас от множества болезней и понять саму природу жизни.

Как большинство ученых, Левенгук был невероятно любопытен. Поехав в 1680 году в Британию, он исследовал меловые скалы на южном побережье Англии. Он изучал трупы и обнаружил мельчайшие кристаллы в суставах людей, страдавших от подагры — болезненного и распространенного тогда недуга. В свой микроскоп он увидел, что глаза насекомых «составные» — то есть состоят из множества отдельных линз, собранных воедино. Некоторые насмеялись над Левенгуком, но на самом деле он был прав.



↑ Левенгук исследовал даже паучка, пойманного в доме: «Разглядывая его в микроскоп, я увидел, что все паучье тело и ноги сплошь покрыты волосками, схожими со щетиной на загривке бобра».

ЕЩЕ!

Ужасные эксперименты

Многие считали отвратительными методы исследований Левенгука. Вот часть из того, что их возмущало:



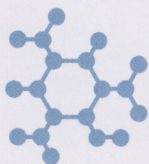
Левенгук не мыл ног. Он брал на исследование грязь, скопившуюся между пальцев.



На ногах у него постоянно копошились вши — чтобы не было недостатка в объектах для исследования.



Он заставлял жену греть на груди личинок мух. Когда из яиц вылуплялись мухи, он рассматривал их в микроскоп.



ЛЕКАРСТВО ОТ СМЕРТЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ

научные цели

▶ Поиск вакцины от бешенства — болезни с почти стопроцентной смертностью.

СЛОЖНОСТИ



Опасность заражения; скандал и возможный арест за эксперименты над ребенком

КТО ЛУИ ПАСТЕР и его помощник Эмиль Ру

ГДЕ Париж, Франция

КОГДА с 1882 по 1885 г.

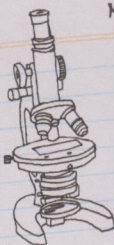
КАК Пастер потратил годы на кропотливые исследования и смог выделить микроорганизмы, вызывающие болезнь. Чтобы получить образец инфекции, он проводил опыты на животных.

результаты

В XIX веке бешенство не было редкостью — люди заражались от больных собак и диких животных. Луи Пастер нашел действенный способ лечения.

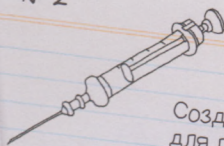
НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

№ 1



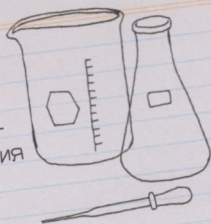
Доказал, что большинство инфекционных заболеваний вызываются мельчайшими живыми существами, микроорганизмами.

№ 2



Создал вакцины для лечения бешенства, сибирской язвы и птичьей холеры.

№ 3



Разработал методику пастеризации — обеззараживания жидкостей нагреванием.

ИМЯ: Луи Пастер
РОДИЛСЯ: 27 декабря 1822 года
УМЕР: в 72 года
РОДИНА: Франция
ПРОФЕССИЯ: химик и микробиолог
ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: своими работами по вакцинам и пастеризации
 сделал жизнь людей безопаснее

→ Доктор делает юному французу инъекцию свежей вакцины от бешенства. Пастер наблюдает за процедурой, гадая, поможет ли лекарство, или пациенту станет только хуже.



ЛЕКАРСТВО ОТ СМЕРТЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ

КАК...

Распознать собаку, больную бешенством?
Без должного лечения вирус бешенства убивает собаку за несколько недель. Симптомы:



- 1 странные изменения в поведении, например непрерывное рычание;
- 2 жар и потеря аппетита;
- 3 пена изо рта;
- 4 мышечная слабость, неуверенная походка, паралич.



↑ Пастер рассматривает флакон с виноградным соком. В молодости он начал исследование микромира с изучения дрожжевых грибков, которые превращают сахар в спирт. Этот процесс называется брожением.

▶▶ Сможет ли Пастер побороть безжалостный вирус бешенства?

6 июля 1885 года Луи Пастер оказался втянут в схватку не на жизнь, а на смерть. К нему в лабораторию привезли девятилетнего Йозефа Майстера из Эльзаса, в 400 км от Парижа. За два дня до этого Йозефа сильно покусала бешеная собака — целых 14 укусов. Пастер попросил двух врачей, Альфреда Вульпена и Жака Жозефа Гранше, осмотреть мальчика. Доктора сошлись во мнении, что без лечения пациенту грозит смерть.



↑ Студент пытается спасти свою жизнь от бешеной собаки на улице французского городка. В XIX веке в Европе от бешенства погибли сотни людей.

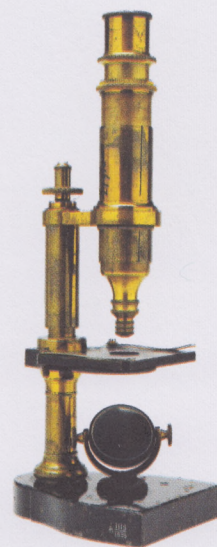
Пастер еще с детства помнил, какие мучения испытывают больные бешенством. Вирус, который содержится в слюне животных, в течение нескольких недель атакует нервную систему, спинной и головной мозг. Его жертвы корчатся в спазмах и судорогах, их бросает в жар. Они испытывают галлюцинации — видят то, чего на самом деле нет. Они не могут пить и есть и в конце концов впадают в кому. Скоро наступает смерть.



↑ Пастер наблюдает за подопытными собаками, которым сделана прививка от бешенства. Он видит, что его расчеты верны и вакцина работает.

Уже три года Пастер со своим помощником, Эмилем Ру, пытались найти лекарство от бешенства, но Пастер считал, что работа далека от завершения. Он испытал вакцину на нескольких собаках, но опытов на людях пока не проводил. Пастер и Ру рисковали жизнью, работая с бешеными собаками и собирая их зараженную слюну.

В течение десяти напряженных дней Пастер сделал Йозефу Майстеру 13 инъекций вакцины от бешенства, постепенно повышая концентрацию. Он ждал и надеялся, что вакцина сработает. Реакция организма Йозефа на лекарство была решающей для карьеры Пастера. Ученый понимал, что научные доказательства на его стороне: бешенство было не первой изученной им смертельной болезнью. В 1877 году сибирская язва, губительное поветрие, убила тысячи овец по всей Европе.



↑ Мощный микроскоп Пастера позволял ему изучать бактерии — организмы, которые могут вызывать болезни. Он разделял их на разные типы и искал способы справиться с вредными для организма.

ЛЕКАРСТВО ОТ СМЕРТЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ

▶▶ Сможет ли Пастер побороть безжалостный вирус бешенства?



↑ Луи Пастер в своей лаборатории. Пастер понимал, что грязь, то есть микробы, способна сорвать все его эксперименты, поэтому настаивал на безупречной чистоте.



↑ В стеклянной колбе слева содержится спинной мозг кролика, зараженного бешенством. Пастер ослаблял вирус, выдерживая его на воздухе, а потом вводил пациентам.

Сибирская язва опасна как для скота, так и для людей. В ходе своих экспериментов Пастер обнаружил, что может создавать ослабленные формы (штаммы) вирусов. Если такой штамм ввести овце, то ее организм получает возможность бороться с болезнью. В 1881 году Пастер сделал целому стаду овец прививки своей новой вакциной от сибирской язвы.



↑ Пастер вакцинирует овец, защищая их от сибирской язвы. Через 10 лет полмиллиона коров и 3,5 миллиона овец были привиты от этой болезни.

Через двадцать дней он заразил этих овец и другое стадо, не прошедшее вакцинацию, вирусом сибирской язвы. Все непривитые овцы погибли. Все вакцинированные выжили. Этот опыт Пастер применил при разработке вакцины от бешенства. Оказалось, что высушенный спинной мозг зараженных кроликов содержит ослабленную форму вируса.

ПОТРЯСАЮЩИЕ ОТКРЫТИЯ

В двадцать лет Пастер смог сдать экзамены лишь со второго раза, но в дальнейшем он совершил несколько прорывов в науке и медицине.

1848

Совершает переворот в представлениях о микроскопическом строении молекул в кристаллах.

1859

Опровергает популярное убеждение о самозарождении жизни из воздуха.

1863

Предлагает технологию пастеризации — длительного одноразового нагрева продуктов (в результате в них погибают микробы).

1865

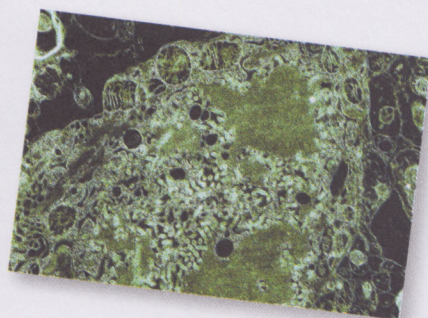
Открывает два типа бактерий, вызывающих болезни шелковичных червей. Спасает французскую шелковую промышленность.



↑ Помощники Пастера готовят вакцины. Как только была создана успешная вакцина, потребовалось большое ее количество для лечения людей и животных, которые могли быть заражены.

Попадая в тело животного, ослабленный вирус не вызывал симптомов бешенства. Наоборот, организм начинал производить особые клетки — антитела, которые сражались с болезнью!

Именно благодаря этому лечение юного Йозефа Майстера оказалось успешным. Он выздоровел и вернулся домой. Пастер прославился, и в Париж устремились толпы больных. С октября 1885 по декабрь 1886 года Пастер и его коллеги вакцинировали 2 682 человека, у которых подозревали заражение бешенством. 98% из них выжило. Йозеф вырос. Во время Первой мировой он служил в армии, а после работал привратником в Институте Пастера, главным на тот день исследовательском центре микробиологии и инфекционных болезней.

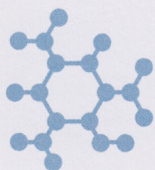


↑ Фотография микроскопического, но смертельного вируса бешенства под электронным микроскопом. Вирус бешенства заражает нервную клетку и размножается, заражая все новые клетки. Без лечения инфекция добирается до мозга, и больной погибает.



↑ Взрослый Йозеф Майстер рядом с памятником Луи Пастеру в 1935 году. Пастеровский институт, где работал Майстер, сегодня является мощной научной организацией с 24 филиалами по всему миру.

1877	1879	1884	1885	1886	1888
Начинает исследования сибирской язвы, болезни, опасной для животных и человека.	Разрабатывает первую вакцину от птичьей холеры.	Первым успешно прививает собак от бешенства.	Йозеф Майстер становится первым человеком, излеченным от бешенства в лаборатории Пастера.	Девятнадцать человек из России, укушенных бешеным волком, посещают Пастера и успешно вылечиваются.	Открывается Институт Пастера, в котором ведутся важнейшие исследования по борьбе с инфекциями.



ОТКРЫТИЕ ПЕНИЦИЛЛИНА

научные цели

▶▶ Спасение жизней и лечение ран, особенно в военное время.

СЛОЖНОСТИ

Недостаток знаний по химии; отсутствие высокотехнологичного лабораторного оборудования

КТО АЛЕКСАНДР ФЛЕМИНГ с Говардом Флори и Эрнстом Чейном
ГДЕ Больница св. Марии, Лондон
КОГДА с 1927 по 1940 г.

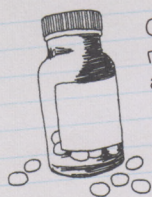
КАК Флеминг был открыт новому, его отличали любопытство и наблюдательность. Он говорил: «Иногда находишь то, чего не искал». Убивающее микробов вещество пенициллин он тоже открыл случайно.

результаты

В ходе эксперимента Флеминг заметил, что обычная плесень, которая растет на хлебе, убивает бактерии. Экстракт из этой плесени, названный пенициллином, он использовал для лечения инфекционных болезней.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

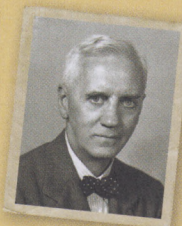
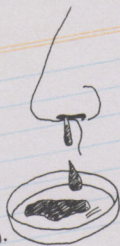
№ 1



Открыл пенициллин, первый в мире антибиотик. Пенициллин спас миллионы жизней.

№ 2

Обнаружил, что в соплях содержится лизоцим, который тоже можно назвать антибиотиком, хотя и слабее пенициллина.



ИМЯ: Александр Флеминг

РОДИЛСЯ: 6 августа 1881 года

УМЕР: в 73 года

РОДИНА: Британия

ПРОФЕССИЯ: врач

ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: открытием пенициллина, лекарства, побеждающего инфекции

→ 1951 год. Флеминг рассматривает чашку Петри, содержащую колонию (то есть группу) бактерий. Чашка Петри содержит питательную среду для бактерий. Серые полосы — размножившиеся бактерии. Флеминг открыл пенициллин, от которого бактерии в таких чашках погибли.



ОТКРЫТИЕ ПЕНИЦИЛЛИНА



↑ Плесневые грибки, в том числе пеницилл, часто встречаются и могут быть весьма вкусными. Их можно увидеть на сырах вроде рокфора или на хлебе, который слишком долго пролежал в сырости.

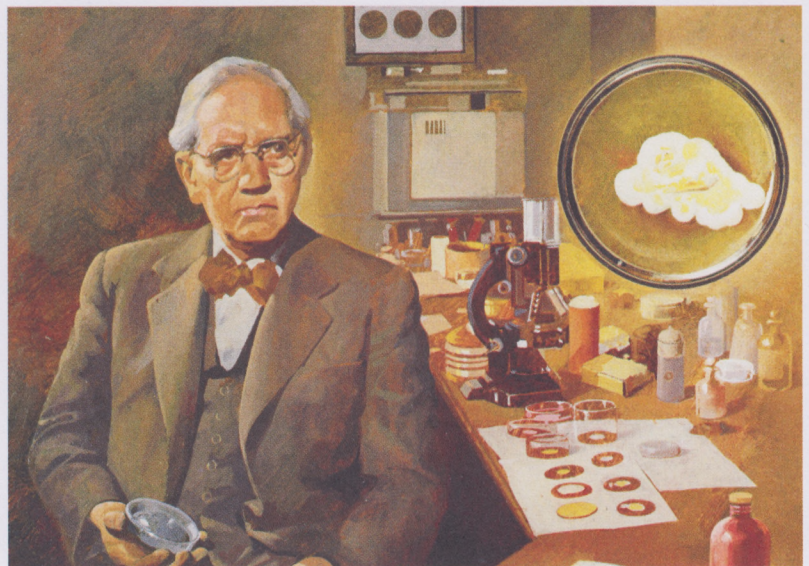


↑ Промышленным способом пенициллин научились производить лишь в 1945 году — через много лет после открытия. На фотографии изображены емкости, где выращивался грибок, — одной порции, хватало всего на один укол.

▶▶ Как Флеминг превратит плесень в лекарство?

С утра Флеминг, как обычно, решил посмотреть, как идут дела с его новым экспериментом — он занимался изучением бактерий, вызывающих заболевания у людей и животных. К своему разочарованию, Флеминг обнаружил, что один из образцов успел заплесневеть. К счастью, остальные чашки Петри были в порядке.

Белесые пятна в чашках означали, что колонии бактерий успешно растут. Флеминг взял в руки испорченный образец, чтобы смыть плесень, но остановился, заметив нечто странное. По краям зеленых пятен плесени бульон в чашках Петри стал прозрачным — бактерии погибли! Что-то в плесени убило их.



↑ Флеминг в своей лаборатории, в руке у него чашка Петри. На столе стоит микроскоп для исследования микробов. Вставка показывает чашку Петри с плесневым грибком.

ПОЛУЧЕНИЕ ПЕНИЦИЛЛИНА

Группа ученых годами добивалась усиления действия пенициллина. Они также разработали способ получения лекарства в больших количествах.

1928
СЕНТЯБРЬ

Флеминг открывает пенициллин.

1930
НОЯБРЬ

Пенициллином лечат глазную инфекцию у ребенка. Первое исцеление!

1938

Флори и Чейн начинают разработку лекарств на основе пенициллина.

1941
МАРТ

Больной, которого лечили пенициллином, начинает выздоравливать, но потом умирает.



↑ В Первую мировую войну Флеминг был военным врачом. Он своими глазами видел, как опасны инфекции для раненых солдат.



↑ В годы Второй мировой войны пенициллин был на вес золота. Когда над Британией нависла угроза германского вторжения, ученые собирались втереть пенициллиновый грибок в подкладки своих пальто в надежде, что хотя бы часть лекарства уцелеет.

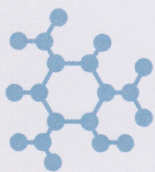
Вскоре Флеминг выяснит, что зеленоватая плесень — грибок с латинским названием *penicillium notatum*, способен убивать разные виды бактерий. В то время врачи боролись с инфекциями при помощи агрессивных химикатов, что иногда вредило больным сильнее бактерий. В Первую мировую войну Флеминг посмотрел на солдат, умиравших от зараженных ран, и очень хотел найти лекарство от инфекций.

Больше десяти лет Флеминг с коллегами пытались превратить пенициллиновую плесень в годное для применения лекарство. В конце концов это удалось другой команде ученых — Эрнсту Чейну, химику, и Говарду Флори, врачу. Они воспользовались химическими технологиями, неизвестными Флемингу. В 1945 году все трое получили Нобелевскую премию, но по-настоящему от этого выиграли миллионы людей, спасенных благодаря пенициллину, подлинному чудо-лекарству.



↑ Бактерии быстро размножаются и постоянно приспосабливаются. Это означает, что со временем пенициллин и другие антибиотики станут не такими действенными.

1942 МАРТ	1943	1944 МАРТ	1945 МАЙ	1945 ИЮНЬ	1957 МАРТ
Первая спасенная пенициллином жизнь.	В заплесневелой дыне, найденной на рынке в штате Иллинойс, (США), обнаружен самый активный пенициллин.	Начинается массовое производство пенициллина.	Открыта химическая структура молекулы пенициллина.	Флеминг, Флори и Чейн получают Нобелевскую премию по медицине.	Пенициллин синтезирован химически, а не выделен из плесневых грибов.



ПОЕДИНОК С БОЛЕЗНЬЮ

научные цели

► Поиск лекарства от болезней. Первой ее целью был рак, но потом она решила победить как можно больше неизлечимых болезней.

СЛОЖНОСТИ

Женщине в те годы было трудно получить хорошее образование и стать ученым

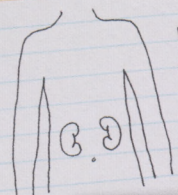
КТО ГЕРТРУДА ЭЛАЙОН
ГДЕ компания «Барроуз-Веллкам», Нью-Йорк
КОГДА с 1944 по 1983 г.
КАК Микробы питаются определенными веществами. Элайон выделила эти вещества и подменила их на очень похожие. Микробы «ели» их, но умирали.

результаты

Участвовала в создании препаратов от лейкемии, малярии и подагры. Ее работы сделали возможной успешную пересадку органов.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

№ 1



Помогла разработать лекарства, облегчающие пересадку органов.

№ 2

Разработала методику лечения лейкемии — одного из видов рака.



№ 3

Участвовала в создании ацикловира, первого препарата против нескольких типов вирусов.



ИМЯ: Гертруда Элайон
РОДИЛАСЬ: 23 января 1918 года
УМЕРЛА: в 81 год
РОДИНА: США
ПРОФЕССИЯ: врач-микробиолог
ЧЕМ ЗНАМЕНИТА: разработкой различных лекарств от множества серьезных болезней

→ Гертруда Элайон в своей лаборатории, 1950-е годы. На заднем плане — оборудование для проведения экспериментов.



ПОЕДИНОК С БОЛЕЗНЬЮ

Слова Элайон:

У меня не проявлялось особой склонности к науке, пока мой дед не умер от рака. И я решила, что никто не должен так страдать».

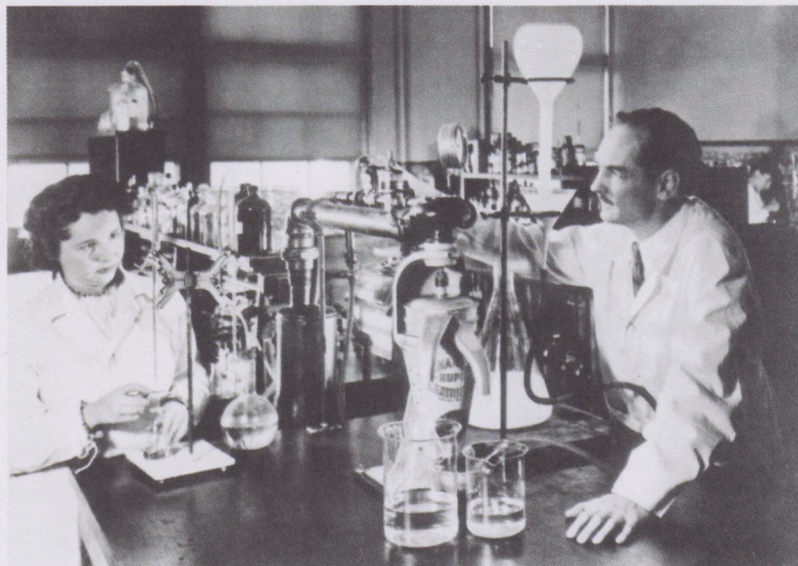


↑ В начале XX века малярия — болезнь, которую переносят комары, — каждый год убивала миллионы людей. В 1952 году Элайон участвовала в разработке пириметамин, первого эффективного средства против малярии.



↑ В 1961 году Элайон и Хитчингс получили имуран. Он позволял пациентам с пересаженными органами избежать отторжения и многократно увеличил их шансы на выживание.

▶▶ Новое лекарство не помогло двум пациентам. Сработает ли оно на сей раз?



↑ Элайон и Хитчингс в 1948 году. Вместе они разработали новый подход к медицинским исследованиям, основанный более на методичных экспериментах, нежели на удаче.

Когда зазвонил телефон, Труды Элайон с трудом заставила себя поднять трубку. Она знала, что звонит доктор Джозеф Мюррей. Несколько дней назад он пересадил почку пациенту, принимавшему созданный ею препарат имуран. За два года до этого собаке по кличке Леденец имуран помог. Он отключил естественную реакцию организма, отторжение инородных тел, и собака, которой пересадили почку, выжила. Но за прошедший год два человека, которые получали имуран, скончались, потому что еще не была найдена правильная дозировка. Каков результат в этот раз, триумф или трагедия? Она подняла трубку, прислушалась — и улыбнулась.

РАБОТЫ ЭЛАЙОН

Научная карьера далась Элайон нелегко. Из-за смерти близких людей она решила посвятить себя медицинским исследованиям, но ей пришлось бороться с предубеждениями. Победив их, она смогла одержать победу и над множеством заболеваний.

1933

В мучениях от рака желудка умирает дед Гертруды. Она решает посвятить жизнь медицине.

1937

Направляет заявления в 15 учебных заведений, получает отказы.

1938

Идет работать в химическую лабораторию — без зарплаты, на самую низкую должность.

1941

От бактериальной инфекции умирает Леонард Кантер, жених Элайон.

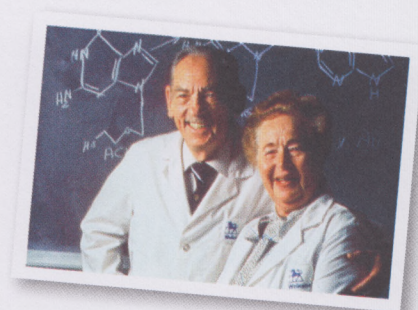
Жизнь Гертруды Элайон — история терпения и настойчивости. Она подала заявления в 15 институтов и везде получила отказ, потому что научная работа считалась неподходящей для женщины. Когда в конце концов она устроилась в лабораторию, ее коллегами были 73 мужчины и всего одна женщина. В ходе работы ей приходилось проводить длительные и однообразные эксперименты, часто оканчивавшиеся неудачей. Но ее настойчивость и острый ум дали свои плоды. В конечном итоге ее исследования оказались успешными — невероятно успешными. Работая самостоятельно и в сотрудничестве с коллегой Джорджем Хитчингсом, Элайон разрабатывала лекарство за лекарством, спасая миллионы жизней. Иногда исследования приводили к разочарованиям. Одним из первых ее достижений было средство для лечения у детей рака крови — лейкемии. Вначале маленькие пациенты чувствовали себя лучше, но потом умирали. Годы ушли на то, чтобы улучшить действие лекарства, но она добилась своего.



↑ В 1967 году под руководством Элайон был разработан ацикловир, первый противовирусный препарат, помогавший от многих болезней, например герпеса, ветряной оспы и железистой лихорадки. Элайон называла его своей жемчужиной.



↑ Гертруда Элайон со своими коллегами из Гарвардской медицинской школы. В центре — Джордж Хитчингс. Элайон гладит Леденца, первую собаку, пережившую пересадку почки.



↑ Памятная фотография Хитчингса и Элайон после получения ими Нобелевской премии по медицине в 1988 году. На доске за их спиной видна химическая формула метотрексата, одного из полученных ими противораковых препаратов.

1942	1944	1950	1959	1970	1988
Наконец находит работу — контроль пищевых продуктов. Скучная рутина.	Переходит работать в компанию «Барроуз-Веллкам», к Джорджу Хитчингсу.	Разрабатывает методы лечения от лейкемии — одного из видов рака.	При пересадке почки псу Леденцу применен имуран.	Команда Элайон разрабатывает ацикловир, первое сильное противовирусное средство.	Получает Нобелевскую премию совместно с Джорджем Хитчингсом.



КАРТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

научные цели

▶ Понять, как сердце снабжает кровью человеческое тело и что происходит с кровью потом.

СЛОЖНОСТИ

Опровержение идей, не менявшихся тысячи лет; качественный микроскоп еще не был изобретен

КТО УИЛЬЯМ ГАРВЕЙ

ГДЕ Кембридж (Англия) и Рим (Италия)

КОГДА с 1615 по 1628 г.

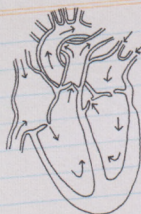
КАК Проводя вскрытие трупов оленей и других животных, чтобы увидеть, как функционирует организм, а потом проверяя свои идеи при помощи математических расчетов.

результаты

Гарвей первым достоверно описал, как сердце качает кровь по сосудам. Он доказал, что кровь в организме циркулирует, то есть ходит по кругу.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

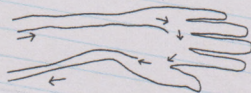
№ 1



Объяснил, как сердце гоняет по всему телу кровь через кровеносные сосуды — эти трубки называют артериями и венами.

№ 2

Доказал, что кровь движется по телу всегда в одном и том же направлении, по кругу, не «расходясь».



Слова Гарвея:

«Задача оказалась настолько тяжелой, что я готов был поверить... будто сердечное движение постижимо лишь для Господа».



ИМЯ: Уильям Гарвей

РОДИЛСЯ: 1 апреля 1578 года

УМЕР: в 79 лет

РОДИНА: Англия

ПРОФЕССИЯ: врач, среди пациентов которого были два короля

ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: открыл систему кровообращения

→ Уильям Гарвей демонстрирует принцип кровообращения будущему английскому королю Карлу I. В руке он держит завернутое в платок оленьё сердце, на которое с любопытством смотрит юный принц.



►► Сможет ли Гарвей понять, как работает сердце? Сможет ли объяснить другим?

►► **КАК...**

Измерить свой пульс
С каждым ударом сердца по твоим сосудам распространяется волна. Измерить частоту биений можно с помощью пальцев и секундомера.

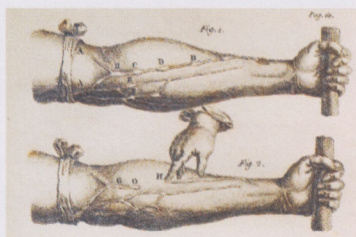


1 Вытяни руку и слегка согни ее в локте.

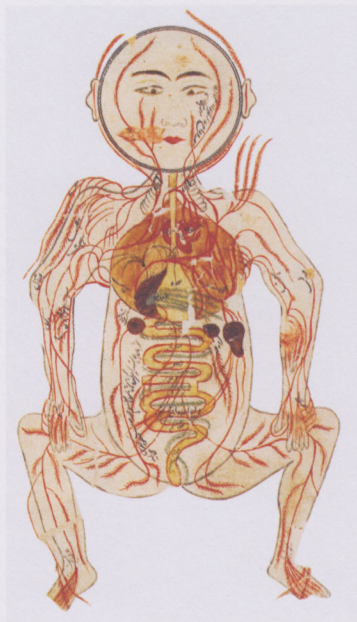
2 Положи два пальца другой руки на внутреннюю часть запястья, чуть ниже основания большого пальца.

3 Слегка надави, пока не почувствуешь пульс, начни считать количество ударов в минуту.

4 Если пульс не ощущается, надави сильнее или немного смести пальцы.



↑ Иллюстрация из книги Гарвея «О движениях сердца и крови». Он обнаружил, что бугорки на одном из видов кровеносных сосудов, венях, на самом деле являются клапанами. Они пропускают кровь только в одном направлении, а значит, так она движется и во всем теле.



↑ В те времена в большинстве стран вскрытие трупов считалось преступлением, поэтому большинство врачей плохо представляло себе устройство организма. На этой старинной «анатомической диаграмме» полно ошибок.

Прищурившись, Гарвей разглядывал через увеличительное стекло тушу только что убитого оленя. Он искал доказательства своей теории, что кровь, перекачиваемая сердцем, совершает в теле кругооборот. Но если это так, то сосуды, выходящие из сердца, должны соединяться с другими, возвращающимися к сердцу от легких.

Гарвей считал, что его коллеги-доктора ошибаются, предполагая вслед за древнегреческим врачом Галеном, что кровь создается в печени и затем «растворяется» в теле. Впрочем, другие, например арабский

ученый Ибн ан-Нафис и голландец Андреас Везалий (который, как и Гарвей, учился в Падуе), высказывали мысли, сходные с идеями Гарвея. Но как доказать свою правоту?

Ответ — путем исследований и наблюдений. Работать с трупами — не самое приятное занятие, но благодаря ему Гарвей узнал, что с каждым ударом сердце выбрасывает около двух столовых ложек крови. Он также подсчитал, что в день оно совершает около 50 тысяч ударов. Это позволяло вычислить объем крови, перекачиваемой сердцем каждый день: $2 \times 50\,000 = 100\,000$ ложек! Да это целая бочка крови, невозможно за один день произвести такой объем жидкости и избавиться от него. Значит, кровь должна использоваться снова и снова. Гарвею оставалось лишь описать свои поразительные выводы в книге, что он и сделал.

ОПАСНО!



Эта работа не для
брезгливых! Кроме того,
возбудители болезней
не умирают вместе с
человеком, и от трупа тоже
можно заразиться.



↑ Во время Английской революции Гарвей постоянно сопровождал короля Карла I. Он писал: «Жизнь животного зависит от его сердца... так и жизнь королевства зависит от его короля... от него исходит вся власть и величие».

Гарвей был не только исследователем, но и опытным врачом, среди его пациентов были Яков I и Карл I — английские короли. Должность придворного медика гарантировала ему постоянный приток свежих оленьих туш для экспериментов, а также возможность путешествовать. По приказу короля он сопровождал герцога Леннокса в поездке по Франции и Испании, опустошенным войнами и чумой. Были у его положения и недостатки. В 1642 году разразилось первое сражение Английской революции, и, как врач короля, Гарвей присутствовал на поле боя.

Не все соглашались с Гарвеем. Его теории казались такими необычными, что некоторые врачи называли его чокнутым. Даже великий французский философ Рене Декарт критиковал его идеи. Но были у Гарвея и сторонники. Его революционные открытия в анатомии открыли дорогу для переливания крови. Со временем суть его исследований, точность измерений и расчетов прославили Гарвея как великого экспериментатора и отца современной медицинской науки.

ЕЩЕ!

Ведьмы и колдовство

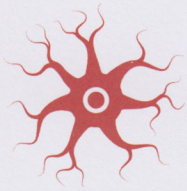
В XVII веке у людей было множество странных предрассудков.



В 1634 году Гарвею пришлось проверять справедливость обвинения четырех женщин в колдовстве. Если бы их признали ведьмами, то отправили бы на виселицу. Так погибло много невинных людей. Гарвей оценил улики и нашел научное объяснение явлениям, которые приписывали магии. «Ведьм» отпустили на волю.



Согласно другой легенде, Гарвей как-то раз нарядился чародеем, чтобы навестить предполагаемую ведьму и ее «фамильяра» — магического животного-помощника, которое в данном случае якобы приняло облик жабы. Гарвей отослал «ведьму» по какой-то надобности и затем произвел вскрытие «фамильяра», доказав, что это самая обыкновенная жаба, а ее хозяйка — никакая не ведьма. Вряд ли такой случай имел место, но он показывает, как вера в науку постепенно одолевала предрассудки.



СЕКРЕТ ЖИЗНИ

научные цели

▶▶ Найти секрет жизни! ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) говорит твоему телу, как ему расти.

СЛОЖНОСТИ

Конкуренция со стороны других ученых; современных компьютеров еще не существовало

КТО ФРЭНСИС КРИК и ДЖЕЙМС УОТСОН

ГДЕ Кембридж, Англия

КОГДА с 1951 по 1953 г.

КАК Они изучали рентгеновские снимки молекулы и делали модели различных вариантов ее строения. Потом ученые определили, какая модель больше всего соответствует расплывчатым контурам на снимках.

результаты

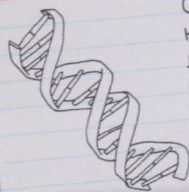
Крик и Уотсон выяснили, как ДНК управляет ростом организма и позволяет живым организмам при помощи генов передавать свои особенности — внешний вид, поведение — потомкам.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ



ИМЯ: Фрэнсис Крик
РОДИЛСЯ: 8 июня 1916 года
УМЕР: в 88 лет
РОДИНА: Британия
ПРОФЕССИЯ: исследователь, профессор
ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: разгадкой структуры ДНК

№ 1



Открыли похожую на винтовую лестницу структуру ДНК, которую назвали двойной спиралью.

№ 2

Помогли найти новые методы лечения болезней, вызванных генетическими дефектами.



ИМЯ: Джеймс Уотсон
РОДИЛСЯ: 6 апреля 1928 года
РОДИНА: США
ПРОФЕССИЯ: исследователь, директор лаборатории
ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: участием в разгадке структуры ДНК, организацией всемирного исследовательского проекта

→ Джеймс Уотсон (сидит) и Фрэнсис Крик объясняют структуру ДНК на примере сделанной ими модели.



СЕКРЕТ ЖИЗНИ

►► Открыли ли Уотсон и Крик подлинную структуру ДНК?



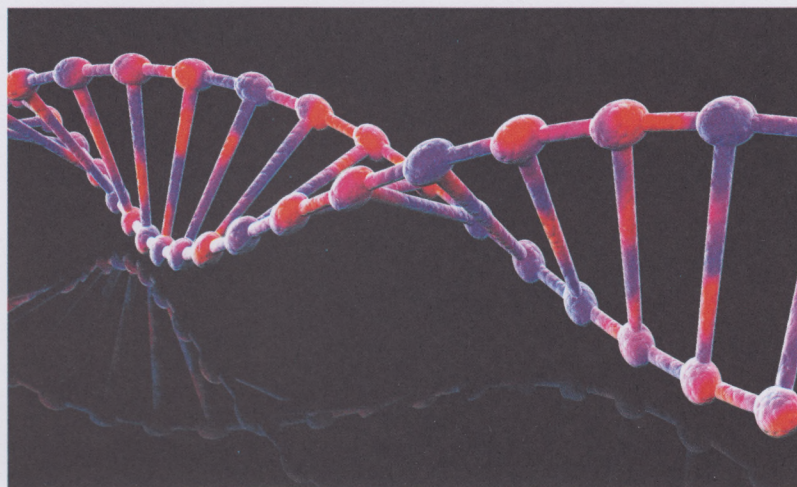
↑ Этот набросок двойной спирали молекулы ДНК сделал в своем блокноте Фрэнсис Крик. Он подробно описывал все этапы исследований с 1951 по 1953 год.



↑ В 1962 году Крик и Уотсон разделили со своим коллегой Морисом Уилкинсом Нобелевскую премию за работу над ДНК. Розалинд Франклин получила заслуженное признание за свой вклад в открытие лишь после смерти.

28 февраля 1953 года, четверг. В заведении «Игл Паб» в Кембридже наплыв посетителей, туристов и местных — как раз обеденное время. Вдруг распахивается дверь, и внутрь вбегают два молодых человека. Они подходят к бару и громко заказывают напитки. «У нас праздник, — говорит тот, что повыше. — Мы открыли секрет жизни!»

Совершив невероятный научный подвиг, Фрэнсис Крик и Джеймс Уотсон разгадали структуру дезоксирибонуклеиновой кислоты, более известной по сокращению ДНК. В этом им помогли коллеги Розалинд Франклин и Морис Уилкинс. ДНК присутствует в миллиардах клеток, составляющих наше тело. Это химическое соединение, которое является носителем генетической информации и содержит «инструкции» по построению организма.



↑ На рисунке показана форма молекулы ДНК. Хорошо видны «ступеньки» спиральной «лестницы», в которых закодировано строение организма.

ГОНКА ЗА ДНК

Разгадав структуру молекулы ДНК, Крик и Уотсон обошли другого известного исследователя, Лайнуса Полинга. За несколько недель до их триумфа Полинг ошибочно объявил о своей победе.

1951
СЕНТЯБРЬ

Крик и Уотсон приступают к работе в Англии, Полинг начинает такой же проект в США.

1951
НОЯБРЬ

Розалинд Франклин представляет работу о рентгенограммах ДНК. Среди слушателей — Уотсон.

1952
МАЙ

Франклин делает самый четкий за все время рентгеновский снимок ДНК, но не придает ему значения.

1953
ЯНВАРЬ

Полинг отправляет сыну в Лондон статью со своими идеями насчет ДНК.

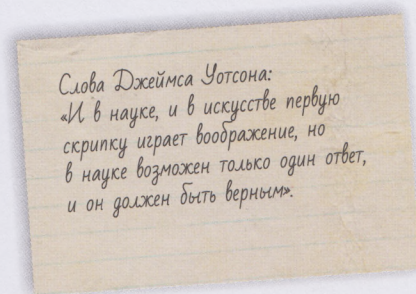
Молекула ДНК похожа на лестницу. В ступеньках лестницы, подобно буквам алфавита, закодирована информация. Эти длинные цепочки образуют инструкции, так же как из букв собираются слова. Каждая такая инструкция (участок спирали ДНК) называется геном. Один ген может означать «цвет глаз — синий», другой — «цвет волос — каштановый». Набор генов разный у всех людей, кроме близнецов.



↑ Сегодня мы можем изменять последовательности ДНК животных и получать новых существ вроде этой мыши, что светится в темноте!



↑ Два работника лаборатории исследуют улики на предмет наличия на них следов ДНК.



Слова Джеймса Уотсона:
«И в науке, и в искусстве первую скрипку играет воображение, но в науке возможен только один ответ, и он должен быть верным».



↑ Ученый осматривает образцы, собранные в рамках проекта «Человеческий геном». Это масштабное исследование длилось больше десяти лет, были изучены миллиарды фрагментов человеческой ДНК.

Благодаря открытиям Крика, Уотсона и других ученых мы научились лечить многие болезни, вызванные ошибками в генах. Мы можем отыскать преступника по оставленным им следам ДНК. Открытие ДНК заложило основы проекта «Человеческий геном», который исследует генные наборы разных людей. Так мы узнаем, какие части молекулы ДНК отвечают за те или иные свойства организма.

1953
ЯНВАРЬ

Уотсон читает статью Полинга и понимает, что тот близок к открытию.

1953
ЯНВАРЬ

Коллега Франклин без ее ведома дает Уотсону четкий снимок ДНК.

1953
ФЕВРАЛЬ

Полинг публикует свою статью, но Крик, Уотсон и Франклин считают, что модель Полинга неверна.

1953
ФЕВРАЛЬ

Крик и Уотсон уверены в своей правоте. Они публикуют анонс статьи.

1953
МАРТ

Крик и Уотсон заканчивают изготовление модели.

1953
АПРЕЛЬ

Они публикуют статью в журнале «Nature». Победа в гонке за ними!



ЗАКОНЫ ВСЕЛЕННОЙ

научные цели

▶ Сформулировать научные законы о движении всех тел во Вселенной и об их взаимном притяжении.

СЛОЖНОСТИ

Компьютеры еще не были изобретены; источником научных знаний считалась Библия

КТО ИСААК НЬЮТОН

ГДЕ Линкольншир и Кембридж, Англия

КОГДА с 1663 по 1713 г.

КАК Разработав новый раздел математики для понимания движения объектов, торможения и ускорения, а также сил притяжения и отталкивания.

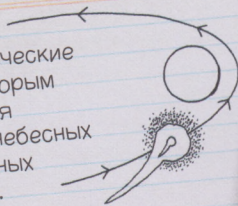
результаты

Ньютон открыл закон всемирного тяготения и объяснил причины движения планет (например, как Луна движется по орбите вокруг Земли). В частности, этот закон проявляется в том, что Земля притягивает все материальные тела.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

№ 1

Вывел физические законы, которым подчиняется движение небесных тел и обычных предметов.

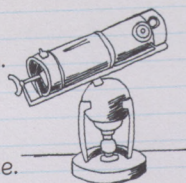


№ 2

$a = v' = s''$
Изобрел дифференциальное исчисление — раздел математики, полезный для описания изменчивых процессов, например движения.

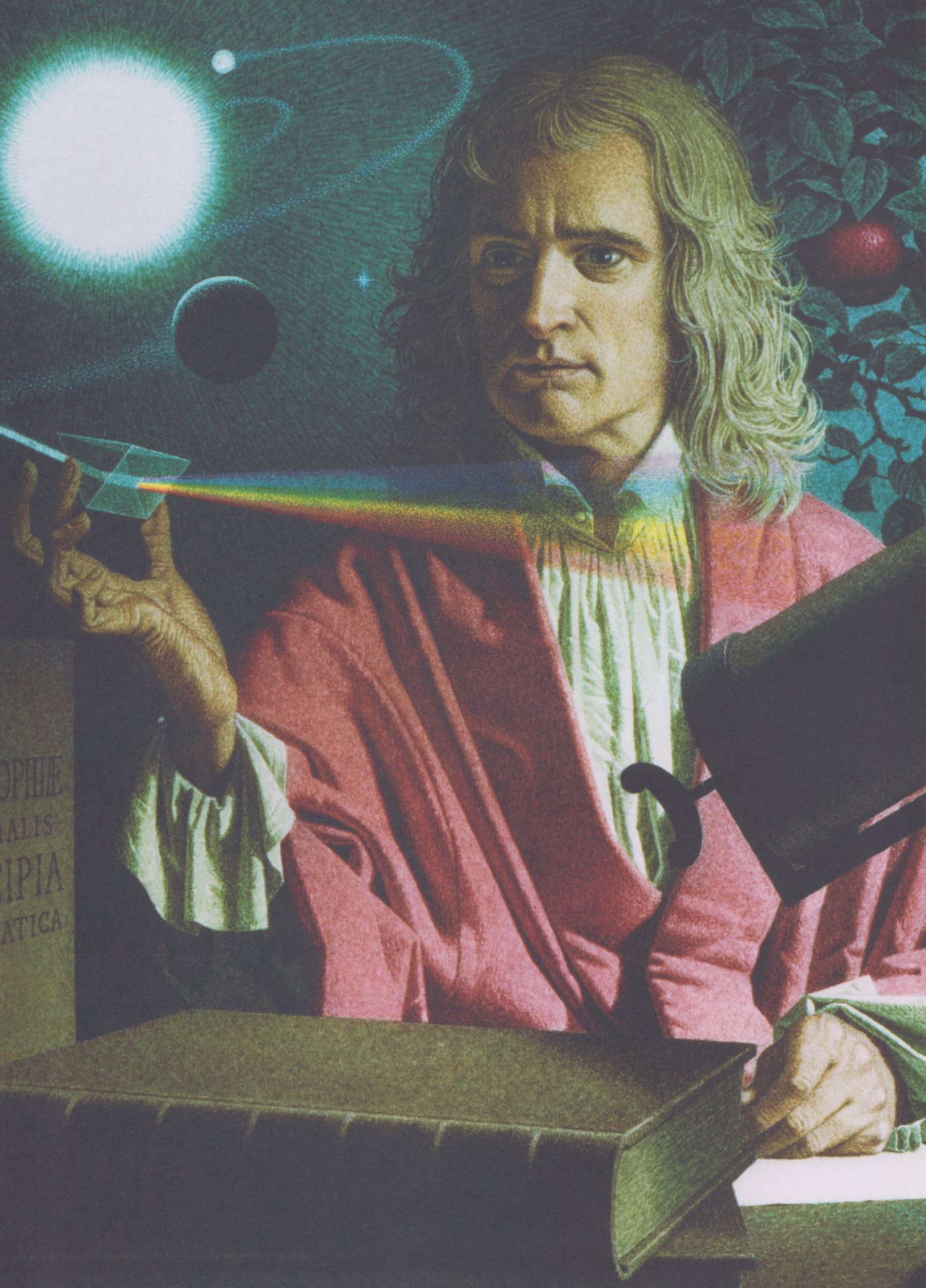
№ 3

Создал новый тип телескопа — с вогнутым зеркалом. Большинство крупнейших телескопов мира сегодня зеркальные.



ИМЯ: Исаак Ньютон
РОДИЛСЯ: 25 декабря 1642 года
УМЕР: в 84 года
РОДИНА: Британия
ПРОФЕССИЯ: физик, математик, астроном
ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: разработкой физических законов, которым подчиняется свет, движение и гравитация

→ Ньютон объяснил, как белый свет разлагается на цвета радуги. Он объяснил движение планет и существование приливов и отливов.

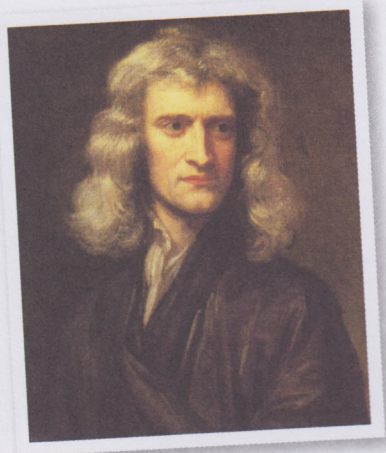


OPHIE
ALIS
PIA
ATICA

▶▶ Простые законы объясняют устройство Вселенной... Если Ньютон их откроет...



↑ В этом деревенском домике в канун Рождества 1642 года родился Исаак Ньютон. Мать надеялась, что он станет фермером, но с этим у Ньютона вышло не очень.



↑ Этот портрет Ньютона в возрасте 46 лет был написан спустя 2 года после публикации его самых важных открытий. Необычно то, что на картине Ньютон изображен не в парике, а с собственными волосами.

Слова Ньютона:
«Не знаю, каким меня видит мир, но самому себе я кажусь лишь мальчиком, играющим на берегу океана.»

В 1665 году многие города Британии постигла беда — эпидемия чумы. Люди умирали тысячами, а выжившие в страхе бежали из городов. Ньютону повезло. Он уехал на семейную ферму в маленькой деревушке Вулсторп в Линкольншире. Здесь он совершил несколько величайших научных открытий в истории.



↑ Знаменитая легенда о Ньютоне гласит, что секрет гравитации он открыл благодаря упавшему яблоку.

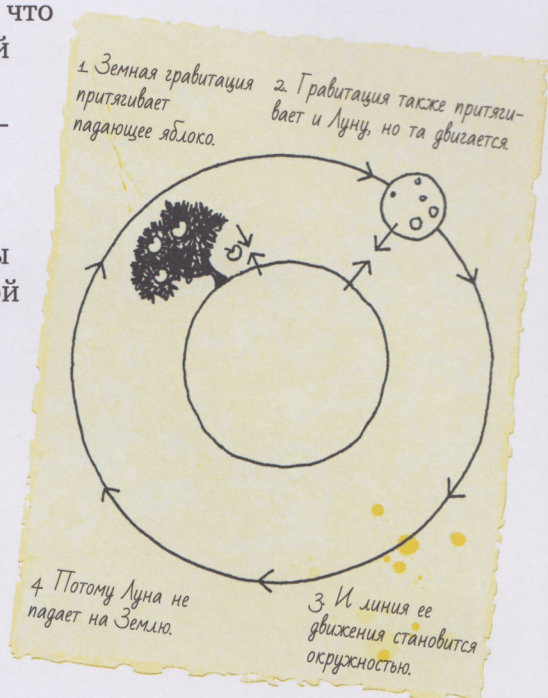
Ньютон догадался, что предметы, например яблоки, падают на землю по той же причине, по которой Луна движется вокруг Земли. И яблоки, и планеты подчиняются невидимой силе притяжения — гравитации. Единственная причина, по которой Луна не падает на Землю, — ее непрерывное движение.

Ньютон вывел три закона движения. Первый гласит, что движущееся тело сохраняет одну и ту же скорость и направление, если на него не действуют посторонние силы. Представьте, что вы ударили по мячу. Он хочет лететь по прямой, но гравитация тянет его вниз, а сопротивление воздуха тормозит. Второй закон утверждает, что скорость тем выше, чем больше приложенная сила. Чем сильнее ты ударишь по мячу,

тем дальше он улетит. Третий закон состоит в том, что объект, который толкают или тянут, с той же силой тянет или толкает в ответ. То есть нога приложила силу к мячу, но мяч давит на ногу с той же силой — и ты чувствуешь ее при ударе.

Затем Ньютон сформулировал закон всемирного тяготения. Он понимал, что эти физические законы относятся ко всем телам во Вселенной. Между тобой и Землей действует сила притяжения. Помимо этого, тебя притягивает и Солнце, и все остальные планеты. Но после прыжка ты падаешь на Землю, а не на Солнце, потому что притяжение Земли сильнее, ведь она гораздо ближе.

Ньютон нашел применение законам. Он записал их в виде формул и потом проверил, изучая Луну и планеты. Он предсказал, как эти тела будут двигаться в будущем. Как говорил сам Ньютон, он открыл «учение о строении системы мира».



↑ При помощи призмы Ньютон разложил белый свет на спектральные цвета. Он выбрал число семь и выделил известные нам цвета радуги, с той разницей, что цвет между голубым и фиолетовым он назвал индиго.

Его интересовали и другие явления, к примеру свет. Он обнаружил, что белый свет можно разложить на цветные составляющие при помощи куска стекла особой формы — призмы. Оказалось, что, смешав те же цвета воедино, можно снова получить белый цвет.

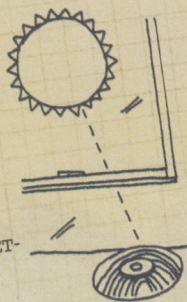
↑ Ньютонский закон тяготения утверждает, что существует сила, притягивающая предметы к Земле. Та же сила удерживает Луну на орбите. А из третьего закона механики Ньютона вытекает, что Луна и другие объекты притягивают Землю с той же силой.



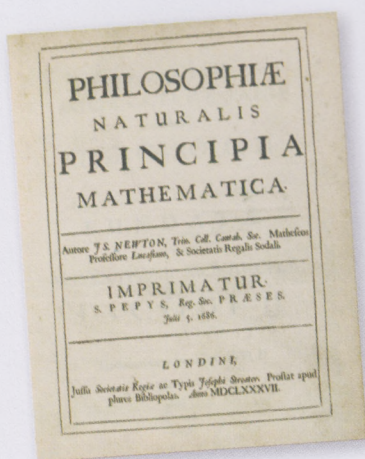
↑ Про Ньютона ходит много невероятных историй. Якобы его собака опрокинула свечу на его рабочем столе и подожгла его работы. Или что он пропилил большую дыру в двери, чтобы в нее могла проходить собака, и отверстия поменьше — для ее щенков.

▶▶ КАК...

Сделать радугу
Ньютон расщепил солнечный свет в радугу, или спектр. Настоящая радуга образуется благодаря каплям дождя. Ньютон использовал стеклянную призму, но тебе подойдет ненужный компакт-диск.



- 1 Дождись солнечного дня.
- 2 Возьми диск и протри его мягкой салфеткой.
- 3 Положи на подоконник надписью вниз.
- 4 Посмотри на диск под углом, и увидишь на его поверхности радугу.



↑ Эта книга Ньютона — одна из самых важных в истории человечества. Заглавие ее в переводе с латыни означает «Математические начала натуральной философии».

▶▶ Простые законы объясняют устройство Вселенной... Если Ньютон их откроет...

Ребенком Ньютон мастерил технические игрушки (часы, мельницы). У местного аптекаря он учился секретам врачевания. В 19 лет будущий ученый поступил в Кембриджский университет, где и провел почти всю жизнь. Там он изучал тайны света, движения и математики. Своими открытиями Ньютон делился с узким кругом друзей.

Но однажды, в 1684 году, к Ньютону за помощью обратился астроном и математик Эдмонд Галлей. Вместе с коллегами они уже давно и безуспешно пытались вывести математическую формулу, описывающую орбиты планет. Ньютон эту задачу решил много лет назад. Галлей был так впечатлен, что оплатил издание книги Ньютона «Начала». В книге разъяснялись законы движения и показывалось, как эти законы можно применить при расчете движения любых объектов, на которые воздействуют силы (включая притяжение). Чтобы вывести эти законы, Ньютон применял дифференциальное и интегральное исчисления, но, охраняя свой секрет, объяснял он их в книге через более громоздкие геометрические примеры.



↑ Памятник, созданный по картине поэта и художника Уильяма Блейка. Он изображает Ньютона, раскрывающего секреты Вселенной.



↑ Ньютон был умелым ремесленником. Он не только создал телескоп, но и сам изготовил все необходимое для этого оборудование.

С этого момента Ньютон стал знаменитым. Он вступил в Королевское общество, прообраз Академии наук, и позже стал его президентом. В 1704 году он опубликовал свои работы по преломлению света во второй своей книге, «Оптика». Королева Анна посвятила его в рыцари — редкая честь для ученого. До него ее удостоился лишь Фрэнсис Бэкон, и было это больше 100 лет назад.

Ньютон также возглавил Королевский монетный двор, где чеканились британские деньги. Эта должность хорошо оплачивалась и не подразумевала особых забот — скорее награда за научные достижения. Но в те времена люди стачивали края монет, и драгоценного металла в них оставалась лишь половина от положенного. Преступники — их называли фальшивомонетчиками — изготавливали поддельные деньги. Ньютон боролся с этими нарушениями, он даже сам выдавал себя за фальшивомонетчика, чтобы поймать жуликов!

ЕЩЕ!

Друзья и враги

Ньютон мог быть хорошим другом, но и врагов он наживал легко.



Без настойчивости, финансирования и подбадривания своего друга Эдмонда Галлея Ньютон, вероятно, так никогда бы и не написал «Начал».



Джон Флемстид, королевский астроном, не давал разрешения на использование своих результатов наблюдения за Луной для проверки теорий Ньютона. Тот все равно использовал данные Флемстида, и ученые стали злейшими врагами.



Готфрид Лейбниц независимо от Ньютона разработал интегральное и дифференциальное исчисление. Ньютон же решил, что Лейбниц украл его идеи, и ожесточенные споры не стихали до самой смерти Лейбница.



ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ПРОСТРАНСТВОМ И ВРЕМЕНЕМ

научные цели

▶▶ Объединить три великих понятия: 1 — пространство, 2 — невидимая сила притяжения (гравитация) и 3 — время!

СЛОЖНОСТИ

Пришлось освоить сложные математические методы; многие известные ученые с ним не соглашались.

КТО АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН
ГДЕ Германия, Швейцария и США
КОГДА с 1905 по 1955 г.

КАК Эйнштейн смотрел на вещи с новой, необычной точки зрения. Для подтверждения своих революционных идей он разрабатывал математические модели, составлял формулы и делал расчеты.

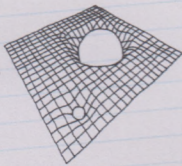
результаты

Эйнштейн изменил представления ученых о пространстве и времени — его идеи сделали возможными полеты в космос и освоение ядерной энергии. Еще он объяснил, как свет можно превратить в электричество.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

№ 1

Разработал общую теорию относительности, перевернув научные представления о мире.



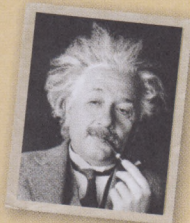
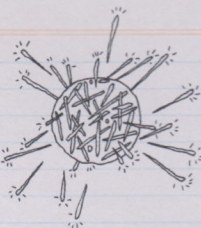
№ 2

Построил математическую модель, объяснявшую сложное устройство Вселенной.

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}R g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

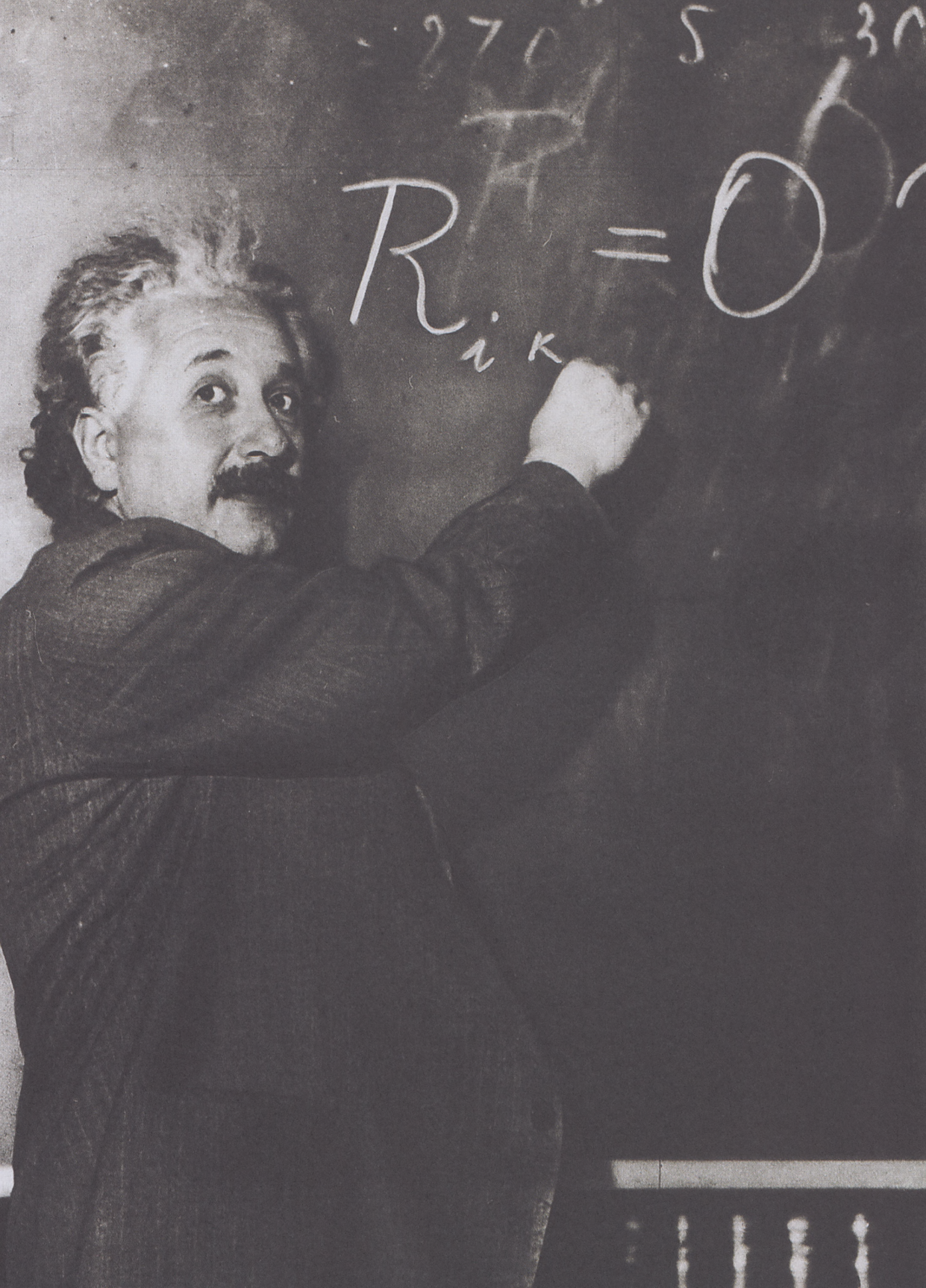
№ 3

Доказал, что свет состоит из мельчайших частиц, фотонов.



ИМЯ: Альберт Эйнштейн
РОДИЛСЯ: 14 марта 1879 года
УМЕР: в 75 лет
РОДИНА: Германия
ПРОФЕССИЯ: физик, астроном
ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: предложением первой математической теории, описывающей устройство Вселенной

→ Величайшим триумфом Эйнштейна была его общая теория относительности — предположение, что массивные тела вроде планет и звезд искажают пространство вокруг себя и это искажение мы воспринимаем как гравитацию. Некоторые объекты даже могут искривлять свет!



$$R_{ik} = 0$$

ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ПРОСТРАНСТВОМ И ВРЕМЕНЕМ



↑ Эйнштейн писал свои ранние научные работы, служа чиновником в патентном бюро. Позднее он перешел в университет. На снимке ученый за своим рабочим столом в офисе.

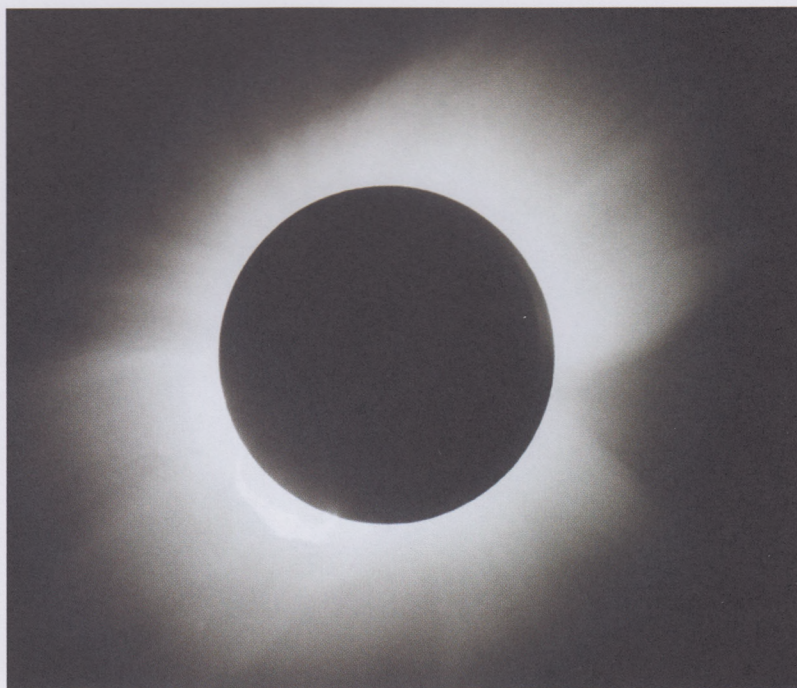
КАК...

Путешествовать во времени
В один прекрасный день
идеи Эйнштейна сделают
возможным передвижение
во времени. Как?



- 1 Построить большой космолет.
- 2 Полететь далеко в космос и облететь черную дыру.
- 3 Сильная гравитация черной дыры замедлит время на твоём корабле.
- 4 Задержаться там на месяц, потом вернуться на Землю. А здесь прошел целый год!

Действительно ли теория относительности раскрывает устройство Вселенной?



↑ Снимок полного солнечного затмения, сделанный 29 мая 1919 года. Это явление случается, когда Луна проходит между Землей и Солнцем, полностью заслоняя собой наше светило.

Зал собраний Королевского общества гудел от нетерпения. Но все утихло, когда начали объявлять результаты, ради которых все собрались: данные, полученные во время затмения, были изучены, и результат однозначен. Звезды, близкие к диску Солнца, действительно сместились к нему во время прохождения, как и предсказывала общая теория относительности. Альберта Эйнштейна не было в той аудитории, он и так был уверен в своей теории. Но теперь у мира были доказательства. Последующие несколько дней газеты трубили о триумфе Эйнштейна.

В 1919 году британский ученый Артур Эддингтон направился в длительную и опасную экспедицию на остров Принсипи у берегов Западной Африки. Он собирался наблюдать солнечное затмение. Чтобы проверить теории Эйнштейна, на острове он должен был сфотографировать небо во время затмения. Только так можно было увидеть звезды вплотную к Солнцу.

Если Эйнштейн был прав, то невероятное притяжение Солнца исказит пространство и время вокруг него. Звездный свет, проходящий по искривлениям, отклонится в сторону, и наблюдателю покажется, что они сдвинулись. Именно это ученые увидели на снимках, сделанных Эддингтоном.

Можешь представить себе, чтобы время шло то быстрее, то медленнее? Теория относительности Эйнштейна перевернула наши представления о Вселенной и времени. Люди всегда считали, что время идет с одной скоростью, но Эйнштейн доказал, что, когда в игру вступают скорость и гравитация, течение времени становится изменчивым. Эйнштейн сделал еще одно великое открытие. Ученые привыкли думать о свете как о волне, движущейся сквозь пространство, подобно кругам от брошенного в воду камня, но Эйнштейн установил, что свет состоит из частичек, крошечных ступков энергии — фотонов.

Одним из самых знаменитых открытий Эйнштейна стало уравнение $E=mc^2$. За ним стоит сложная теория, но общий смысл в том, что энергия (E) и масса (m) — количество материи, которую содержит предмет, — связаны между собой. Эйнштейн показал, что масса может превращаться в энергию. В наши дни на этом основывается атомная энергетика. Эйнштейн умер в 1955 году, но его идеи по поводу пространства, времени, массы и энергии до сих пор служат ученым для познания Вселенной.

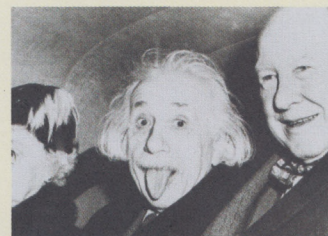


↑ Скульптура всемирно известной формулы Эйнштейна стала частью выставки, названной «Тропинка идей», на родине Эйнштейна, в Германии.

ЕЩЕ!

Ученый и не только

Эйнштейн много трудился, но и веселиться умел. Он также защищал принципы, в которые верил.



Это одна из самых знаменитых фотографий Эйнштейна. Снимок ему так нравился, что он заказал такие открытки и посылал их друзьям.



Теории Эйнштейна сделали его всемирной знаменитостью. Он много путешествовал и встречался с известными

людьми. На этом снимке ученый с актером Чарли Чаплином.



Много лет Эйнштейн был пацифистом — он ненавидел войны. Он ходил на антивоенные митинги вроде этого, в Берлине в 1923 году, а также предупреждал об опасности атомного оружия.



ИЗУЧЕНИЕ

РАДИОАКТИВНОСТИ

научные цели

▶▶ Исследовать гамма-лучи, мощное излучение, испускаемое ураном.

СЛОЖНОСТИ

Работа в опасных условиях; угроза болезни; длинные, изматывающие дежурства

КТО МАРИЯ КЮРИ

ГДЕ Париж, Франция

КОГДА с 1897 по 1910 г.

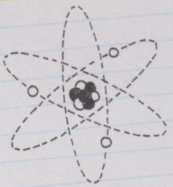
КАК Изучая минерал под названием «смоляная обманка», содержащий уран. Его излучение оказалось сильнее излучения чистого урана, что побудило Кюри исследовать составляющие смоляной обманки.

результаты

Кюри открыла два новых химических элемента, названных радием и полонием. Они испускали неизвестные доселе лучи. Это явление Кюри назвала радиоактивностью и нашла ему применение в сфере медицины.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

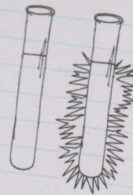
№ 1



Выяснила, что радиоактивность зарождается в недрах атомов — почти самых маленьких частиц вещества.

№ 2

Первая женщина, получившая Нобелевскую премию — за исследования радиоактивности.



№ 3

Сконструировала передвижные рентгеновские установки для диагностики солдат, раненных на Первой мировой войне.

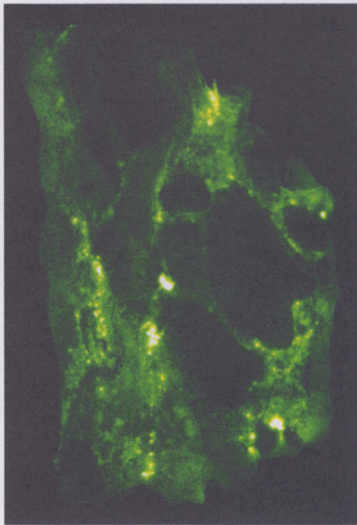


ИМЯ: Мария Кюри (до замужества — Склодовская)
РОДИЛАСЬ: 7 ноября 1867 года
УМЕРЛА: в 66 лет
РОДИНА: Польша, Франция
ПРОФЕССИЯ: физик и химик
ЧЕМ ЗНАМЕНИТА: открытием радиоактивных элементов, исследованиями строения атома, рентгеновских лучей

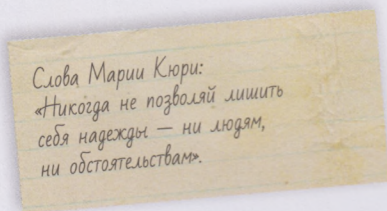
→ Мария Кюри за работой в своей лаборатории. Ее революционные исследования совершили переворот в физике и медицине, открыв, например, новые методы лечения рака.



►► Раскроет ли Мария Кюри секреты радия прежде, чем он убьет ее?



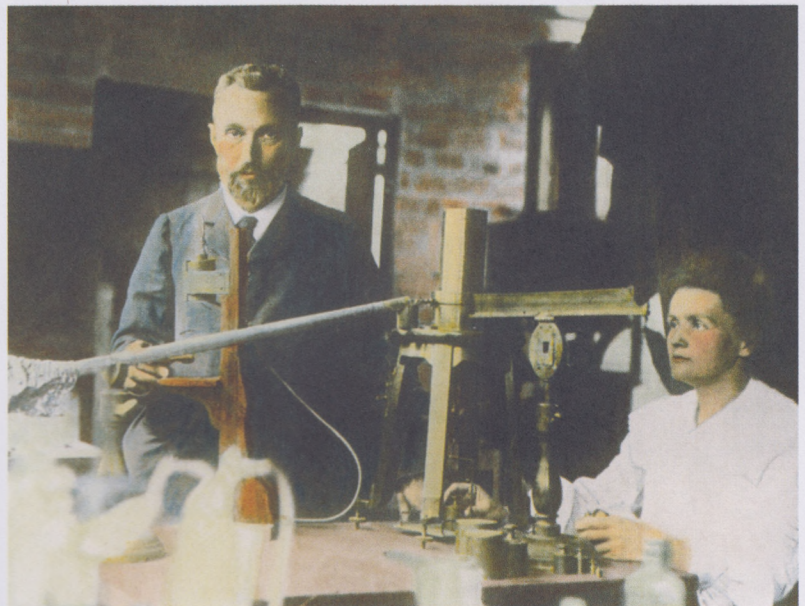
↑ Это снимок образца радия. Атомы этого элемента являются нестабильными, они распадаются, испуская различные виды радиации.



↑ Кюри не интересовалась нарядами. Даже свадебное платье она заказала такое, чтобы его потом можно было носить в лаборатории. На фотографии она в своей единственной модной шляпке, купленной к поездке в США для сбора средств на научные исследования.

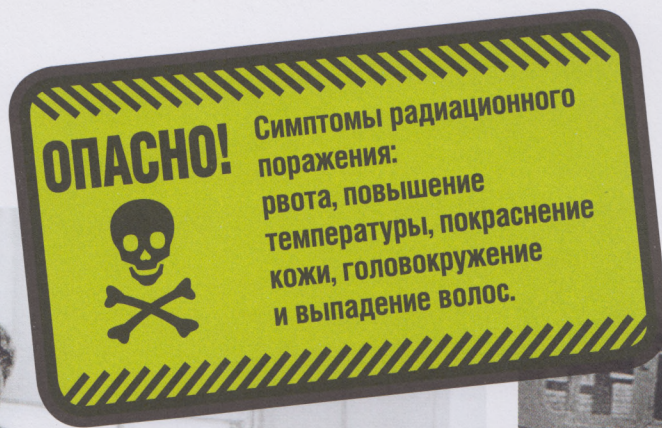
Шла зима 1903 года. Как-то вечером Мария Кюри со своим мужем Пьером наведались в ветхий флигель, в котором располагалась их лаборатория. На город уже опустилась темнота, и Мария долго не могла отпереть дверной замок.

Но, распахнув наконец дверь, ученые замерли в изумлении. Вместо кромешной тьмы внутри их ждало мягкое зеленоватое свечение пробирок и колб. Это светился новый химический элемент, радий, и они стали первыми из людей, кто наблюдал такое.



↑ На многих фотографиях тех лет Пьер Кюри запечатлен стоя, а Мария — сидя. На самом деле именно Мария сделала большую часть тяжелой физической работы по извлечению радия из руды.

В 1896 году ученый Анри Беккерель открыл, что соединения урана испускают неизвестные лучи. Этот процесс назвали радиоактивностью, а сами лучи — радиацией. Беккерель не подозревал, что радиация крайне опасна и что большие дозы могут привести к лучевой болезни, которая убивает человека за несколько дней. Даже в маленьких количествах радиация может вызвать отсроченные последствия вроде заболевания раком через много лет.



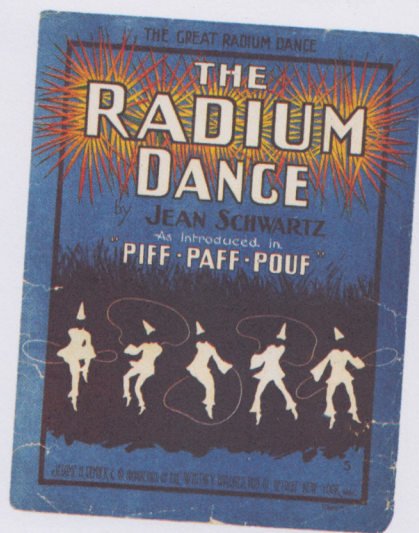
↑ Пьер и Мария Кюри демонстрируют свое открытие коллеге. Пьер касается радия голыми руками, потому что в то время люди ничего не знали об опасностях радиации.

Продолжив исследования Беккереля, супруги Кюри заинтересовались смоляной обманкой — минералом, из которого извлекали уран. К своему удивлению, они обнаружили, что обманка порождает более сильное излучение, чем чистый уран, — значит, в обманке есть какой-то еще источник радиоактивности. После нескольких лет упорных исследований Кюри выделили из минерала новые элементы — полоний и радий. В 1906 году Пьер Кюри погиб в результате несчастного случая, и Мария продолжила работу одна. Она скончалась в 1934 году в возрасте 66 лет от последствий многолетнего воздействия радиации.

Дважды, в 1903 и 1911 годах, Мария Кюри удостоилась Нобелевской премии — сначала за работы по физике, затем по химии. Она основала медицинские институты во Франции и в Польше. Там, а затем и по всему миру, врачи научились бороться с раком при помощи радия. Сегодня радиоактивные материалы широко используются в медицине. Исследования супругов Кюри заложили основы атомной физики — науки, изучающей строение атома.



↑ Во время Первой мировой войны Мария Кюри предложила ставить рентгеновские установки на шасси грузовика, чтобы можно было прямо в полевом лазарете оценивать тяжесть ранения солдат и начинать лечение. Один из таких грузовиков она водила сама.



↑ Открытие радия вызвало в обществе оживленную, но довольно странную реакцию. Люди — безо всякой на то причины — решили, что радий лечит любые болезни. В его честь даже назвали танец! Какая-то танцевальная труппа в Париже заказала себе светящиеся костюмы. А те, кто не мог себе такого позволить, могли плясать «танец радия» просто так.



ТАБЛИЦА МЕНДЕЛЕЕВА

научные цели

▶ Упорядочить и расставить простейшие химические кирпичики — элементы — так, чтобы их легче было изучать.

СЛОЖНОСТИ

Многих элементов научной мозаики не доставало; его могли опередить другие ученые

КТО ДМИТРИЙ МЕНДЕЛЕЕВ
ГДЕ Санкт-Петербург, Россия
КОГДА с 1865 по 1869 г.

КАК Менделеев понял, что похожие по свойствам элементы можно собрать в группы. Элементами называют простые вещества, которые нельзя разложить на составляющие.

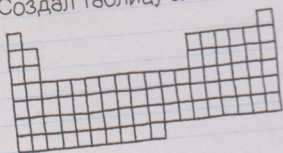
результаты

Разработана таблица, в которой элементы размещены согласно их свойствам и фактору, названному атомным весом. Исследования подсказали Менделееву, что есть еще много неоткрытых элементов.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

№ 1

Создал таблицу элементов



№ 2

Предсказал существование неизвестных элементов, для которых в таблице оставалось место.

Германий

?

Ge

72.64

Химические знаки

Всем химическим элементам присваивают условное обозначение — символ — из одной или двух букв, к примеру, золото — это «Au», а железо — «Fe». Попробуй найти эти элементы в периодической таблице на странице 51!

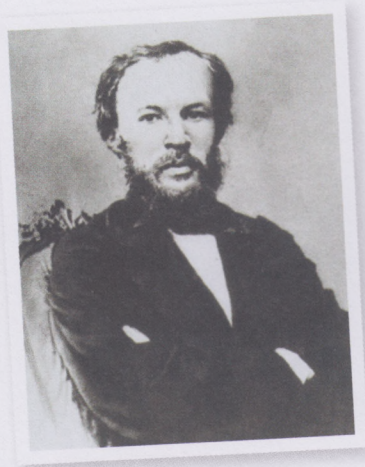


ИМЯ: Дмитрий Иванович Менделеев
РОДИЛСЯ: 8 февраля 1834 года
УМЕР: в 72 года
РОДИНА: Россия
ПРОФЕССИЯ: химик
ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: разработкой периодической таблицы элементов

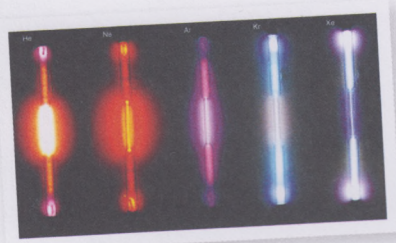
➔ Менделеев был опытным химиком, он изучил свойства элементов и был уверен, что сможет уловить их закономерность.



ТАБЛИЦА МЕНДЕЛЕЕВА



↑ Во время работы над Периодической системой Менделееву было тридцать с небольшим.



↑ В 1902 году, незадолго до смерти, Менделеев добавил в таблицу инертные газы: гелий, неон, аргон и другие. Эти газы светятся, когда через них пропускают ток.



↑ В 1955 году вновь открытый элемент был назван менделевием в знак признания научных заслуг Менделеева.

▶▶ Оправдается ли догадка Менделеева о существовании новых элементов?

Дмитрий Менделеев смотрел на лежащую на столе колоду странных карт. На каждой из них он написал название элемента и его атомный вес: водород, 1; кальций, 40; железо, 56; золото, 197. Он был уверен, что за этими цифрами прячется какая-то закономерность. В который раз он разложил карты по атомным весам в несколько рядов.

В крайних рядах собрались похожие друг на друга элементы, но между ними царил полный беспорядок, словно кто-то раскладывал пасьянс и бросил на подороге. «Если я не найду ответа, — думал ученый, — это сделает кто-то другой».

Менделеев разложил карты и застыл. Неужели это ответ? «Дыры» в таблице? Внезапно его осенило — пропуски в рядах элементов были на самом деле прорехами в человеческом знании. Должно быть, химики открыли еще не все элементы! Именно они должны заполнить пропуски.

Оживившись, он расположил карты по-новому, собирая вместе похожие элементы, даже если при этом оставались пустые места. Получилось! Наконец-то схожие элементы располагались у него в отдельных колонках.



↑ Этот элемент — золото. Необычен он тем, что присутствует в природе в чистом виде. Большинство других элементов мы встречаем в соединениях, поэтому выделить некоторые из них было очень трудно.

Инертные газы

1 H 1.008																	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 15.99	9 F 18.99	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.305											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 51.9	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.91	36 Kr 83.8
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.96	43 Tc 98	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.29
55 Cs 132.9	56 Ba 137.33	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89-103	104 Rf 263	105 Db 268	106 Sg 271	107 Bh 270	108 Hs 270	109 Mt 278	110 Ds 281	111 Rg 285	112 Cn 285	113 Uut 286	114 Fl 289	115 Uup 289	116 Uuh 293	117 Uus 294	118 Uuo 294

57 La 138.9	58 Ce 140.12	59 Pr 140.9	60 Nd 144.24	61 Pm 145	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.5	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05	71 Lu 174.96
89 Ac 227	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 262

↑ Это периодическая система химических элементов в современном виде. Сходные по свойствам элементы вроде инертных газов собраны в столбцы, называемые группами. Строки таблицы называют периодами, в них элементы расположены по возрастанию атомного веса.

Но это не все. Менделеев понял, что, зная положение пробела в таблице, можно представить характеристики не открытых еще элементов, которые должны занять это место. Например, приблизительный атомный вес (среднее между весами соседних элементов), химические свойства — газ это или металл (учитывая, какие элементы находятся выше и ниже него в таблице).

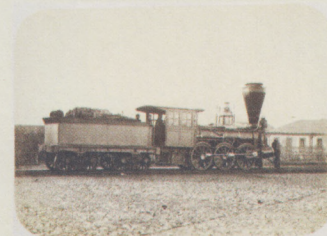
В 1869 году Менделеев опубликовал периодическую таблицу и свои гипотезы относительно свойств элементов, которые только предстояло найти. Десять лет спустя был открыт новый элемент, скандий, и свойства его были похожи на те, что предсказывал Менделеев.

В течение нескольких десятков лет пробелы в таблице Менделеева заполнились. Сегодня эта таблица, с небольшими изменениями, висит на стенах химических лабораторий и школьных классов. С ее помощью можно понять не только свойства элементов, но и их возможные реакции друг с другом.

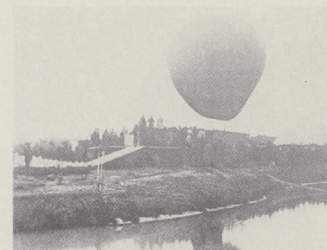
ЕЩЕ!

Ученый и не только

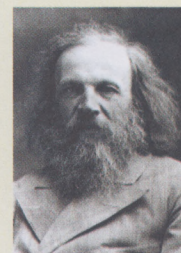
Почитай, чем еще увлекался Менделеев.



Менделеев любил учиться и учить. Путешествовать на поезде он предпочитал в вагоне третьего класса, чтобы пить чай с крестьянами и говорить об урожае.



В 1897 году произошло солнечное затмение. Менделеев, которому было 53 года, наблюдал его из корзины воздушного шара — он еще и фотоаппарат с собой взял!



Менделеев был человеком своеобразным. Стригся и брился он строго раз в год и не изменил этому правилу даже по случайно аудиенции у царя Александра III.



ЭНЕРГИЯ

ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

научные цели

▶▶ Разгадать тайны электричества и магнетизма.
Их скрытая энергия изменит мир!

СЛОЖНОСТИ

Бедное детство; жизнь в трущобах; недостаточное образование и незнание высшей математики

КТО МАЙКЛ ФАРАДЕЙ

ГДЕ Лондон, Англия

КОГДА с 1813 по 1831 г.

КАК Предложив гипотезу, а потом проверив ее опытным путем. Если результат не подтверждал его теорию, Фарадей менял ее и снова приступал к опытам.

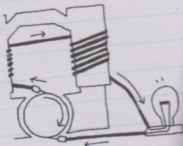
результаты

Фарадей предложил первую современную теорию, связывающую электричество и магнетизм. Он первым в истории произвел электрический ток при помощи магнитного поля.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

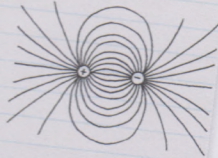
№ 1

Изобрел электрический мотор и динамо-машину, производящую электричество.



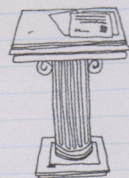
№ 2

Разработал теорию электромагнетизма, основанную на идее полей.



№ 3

Основал популярные лекционные чтения, которые до сих пор проводятся каждый год.



ИМЯ: Майкл Фарадей

РОДИЛСЯ: 22 сентября 1791 года

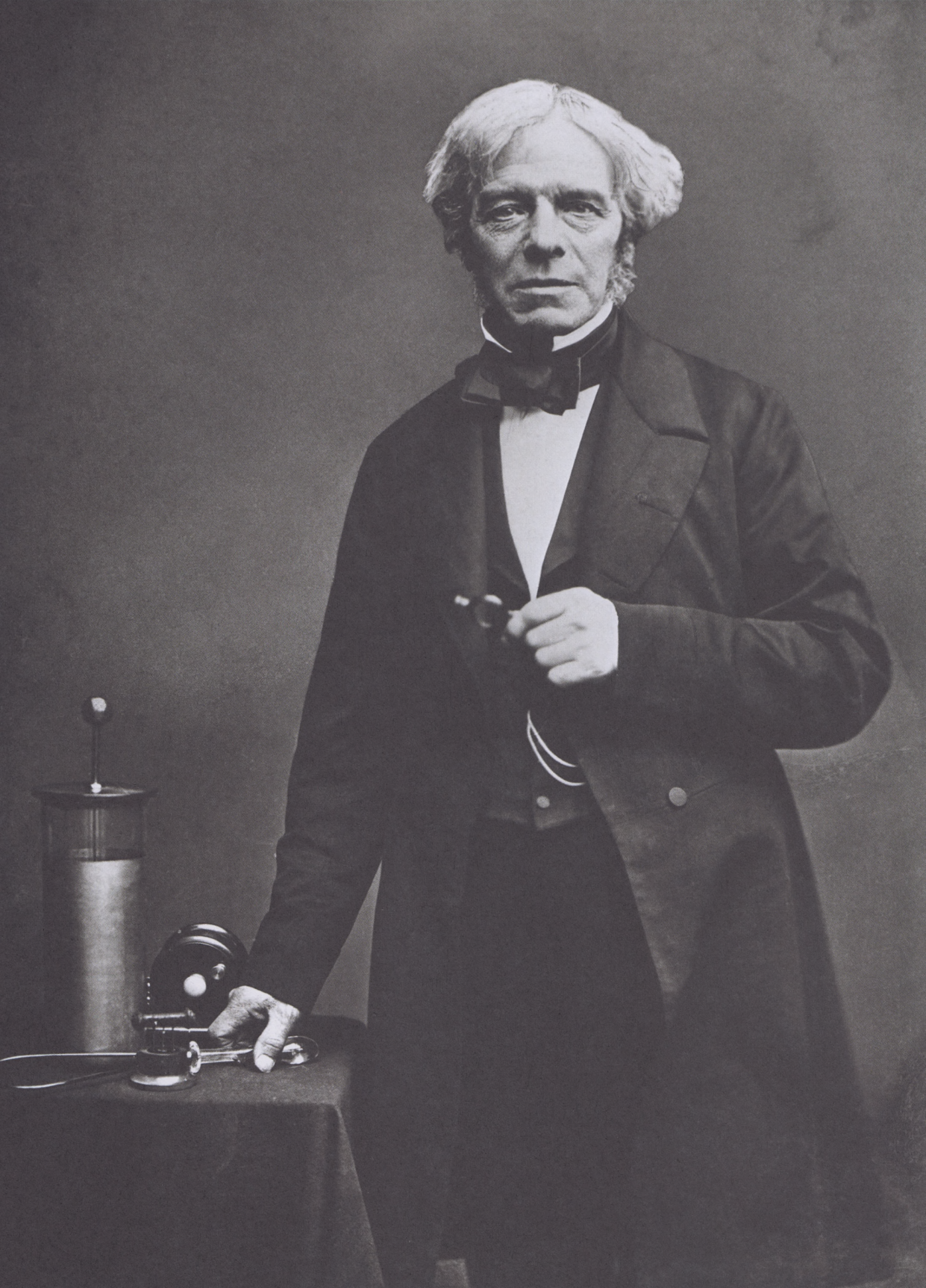
УМЕР: в 75 лет

РОДИНА: Британия

ПРОФЕССИЯ: ассистент в лаборатории

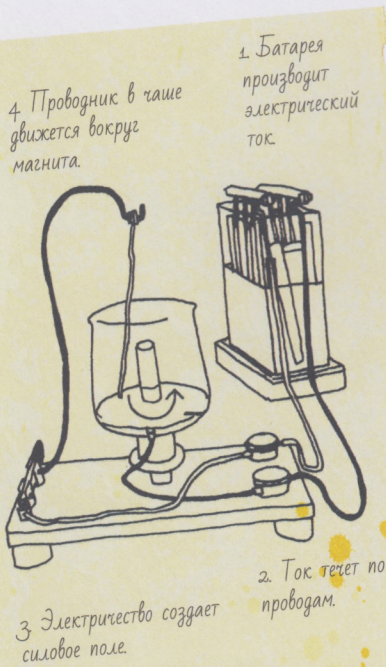
ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: открытиями и изобретениями, на которых основана современная техника

→ Майкл Фарадей был великим ученым-экспериментатором. Этот снимок сделан за несколько лет до его смерти. Высокая колба на столе — лейденская банка, простейший конденсатор, который мог хранить электрический заряд.



ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

►► Найдет ли Фарадей скрытую связь между электричеством и магнетизмом?



↑ Эта схема иллюстрирует опыт Фарадея с электромотором. На ней показано, как он превратил электричество в движение при помощи батареи, чаши с ртутью и магнита.



↑ В наши дни электромоторы встречаются повсюду — от холодильников до фенов. В будущем, возможно, и все автомобили будут работать на электричестве, а не на бензине.



↑ Фарадей был не только физиком, но и химиком. Так выглядела его исследовательская лаборатория в Лондонском Королевском институте.

Наш современный мир, полный энергии и движения, родился во вторник, 3 сентября 1822 года. В этот день Майкл Фарадей в своей лондонской лаборатории склонился над деревянным столом — он готовил опыт. Больше десяти лет он старался нащупать нить, связывающую электричество и магнетизм, и уже потерял счет своим попыткам.

Он поставил магнит в середину заполненной ртутью чаши. Один конец медной проволоки он закрепил над магнитом так, чтобы второй ее конец погрузился в ртуть, и подключил ее к одному из двух контактов, или полюсов, электрической батареи. Без особой надежды на успех Фарадей подключил другую проволоку ко второму полюсу батареи и коснулся ей чаши с ртутью. Невидимый и бесшумный электрический ток потек по ртути, потом по проволоке, подсоединенной к магниту, и обратно к батарее. Электричество породило вокруг этого проводника поле, которое взаимодействовало с собственным полем магнита, и проволока пришла в движение. Она кружила вокруг магнита, и Фарадей понял, что доказал наконец свою теорию. Он преобразовал электричество в движение и изобрел электрический мотор!



Изобретение Фарадея стало первым из череды научных прорывов, которые изменили мир и дали нам электрическую энергию. Без этого у нас не было бы компьютеров, телефонов, автомобилей, самолетов и освещения. Фарадей мог бы стать сказочно богатым человеком, но деньги его не интересовали — радость ему доставляли лишь научные открытия.

Фарадей преуспел и в других областях. Помимо открытий в физике и химии, он изменил преподавание науки, сделав ее популярной и интересной, особенно для молодежи. В 1825 году он организовал рождественские лекции в Королевском институте, которые с тех пор проводятся ежегодно. Фарадей выступал против загрязнения воздуха и много внимания уделял церкви. Он умер в 1867 году, вероятно, от болезней, вызванных применением опасных химикатов в опытах. Но к этому времени он стал одним из знаменитейших людей в стране.

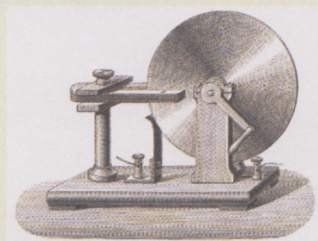


↑ Фарадей читает одну из своих популярных рождественских лекций в Королевском институте. Эта традиция сохраняется и сегодня, лекции даже транслируют по телевидению.

ЕЩЕ!

Важные изобретения

В ходе своих исследований Фарадей открыл многое из того, что мы используем по сей день.



Динамо-машина, или электрогенератор, превращает движение вращающегося сердечника в электричество. Большинство электростанций вырабатывают ток для наших домов по этому принципу.



Этому человеку не страшна искусственная молния, потому что его защищает металлическая клетка Фарадея. Ток стекает по сетке и не проникает за экран. Такие экраны используют для защиты людей и электронного оборудования.



Когда в следующий раз будешь надувать шарики на празднике или дне рождения, вспомни, что воздушные шары изобрел Фарадей для своих опытов.



КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

научные цели

▶ Придумать ясную и простую систему наименований, которую можно применить ко всему живому.

СЛОЖНОСТИ

На Земле больше 8 миллионов видов живых существ; Линнею не хватало денег даже на еду

КТО КАРЛ ЛИННЕЙ

ГДЕ Швеция

КОГДА с 1730 по 1778 г.

КАК Исследуя природу Лапландии и Норвегии, он разделил живых существ на группы согласно их признакам, например наличию плавника. Также каждому виду он присвоил простое название, состоящее из двух слов.

результаты

Общепринятая классификация живых существ облегчила ученым обмен информацией. Сегодня студенты и ученые используют систему Линнея, по сути, без особых изменений.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

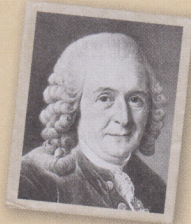
№ 1

Обнаружил новые виды животных и растений, свел их в единую систему.



№ 2

Описал и классифицировал больше 12 тысяч животных и растений.



ИМЯ: Карл Линней

РОДИЛСЯ: 23 мая 1707 года

УМЕР: в 70 лет

РОДИНА: Швеция

ПРОФЕССИЯ: биолог

ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: созданием метода именования растений и животных, используемого и в наши дни

→ Карл Линней в традиционном лапландском костюме. Свои исследования он начал с Лапландии, северной части Финляндии, в 1732 году. В руках у него цветок колокольчика, названный в честь ученого линнеей.



КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ



↑ До Линнея растения и животные получали длинные и путанные имена. Обычная собачья роза называлась по-научному «*Rosa sylvestris inodora seu canina*». Линней сократил название до *Rosa canina*.



↑ Пошел слух, что в море выловили странное существо, прозванное гамбургской гидрой. Линней, увидев чучело в 1735 году, сразу понял, что это подделка.



↑ Вокруг Линнея собрались преданные ученики, помогавшие ему в изучении природы. Джозеф Бэнкс и Даниэль Соландер отправились на корабле Джеймса Кука в Австралию, где открыли сотни новых растительных видов.

▶▶ Получится ли у Линнея найти способ описать любое существо на планете?



↑ Походы Линнея были трудными и опасными. Однажды он провалился в расщелину. Два человека с трудом смогли вытащить его оттуда, оглушенного и исцарапанного.

Усталые лошади лениво брели по дороге, устал и сам Линней. Его лапландская экспедиция оказалась успешной и дала интересные результаты. Но его не отпускала одна мысль. Вот взять хотя бы самых знакомых всем животных — четвероногих. Как рассортировать их по группам? Ведь их много, и все они отличаются друг от друга. Линней был близок к отчаянию.

Краем глаза он заметил нечто белое на дороге. Челюсть! Вдруг она принадлежит неизвестному еще виду животных? Но, едва взяв кость в руки, он понял, что челюсть лошадиная.

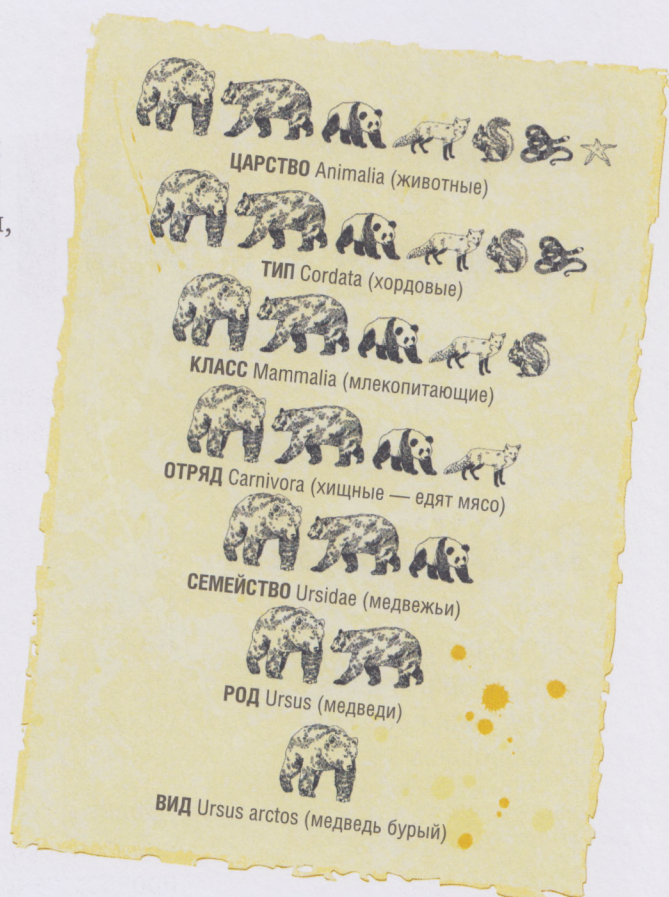
Линней осознал, что способен с первого взгляда опознать животное. Что же в этой челюсти натолкнуло его на ответ? Зубы! Они дали ключ и к более сложной загадке. Основываясь на этом и других наблюдениях, Линней мог разделить всех четвероногих животных на группы по типу и числу их зубов.

Сегодня ученые используют похожую систему, хотя она и претерпела множество изменений. Теперь мы

знаем гораздо больше о живой природе, чем во времена Линнея, например, что часть живых существ не относится ни к растениям, ни к животным, поэтому современная классификация гораздо сложнее.

Справа приведен пример современной системы. Как и система Линнея, она имеет несколько уровней. Каждое из царств, в данном случае — животные, включает в себя несколько типов. Тип разделяется на классы и так далее. В самом низу этого ветвления находятся род и вид. По ним и получает название всякое живое существо. Итак, например, наш вид называется «бурый медведь», по латыни *Ursus arctos*, он относится к роду «медведи», или *Ursus*.

Вернувшись из шестимесячной экспедиции, Линней, не теряя времени, засел за написание книги под названием «Растения Лапландии». Это был первый из множества его трудов.



↑ Здесь вы видите пример классификации бурого медведя в современной версии системы Линнея.



↑ В книге Линнея «Растения Лапландии» впервые были использованы два важных изобретения — принцип именования видов двумя латинскими словами и теория, согласно которой все виды живых существ родственны друг другу, пусть и в разной степени.



↑ Это золотистая бронзовка, жук, которого Линней нашел и назвал *Cetonia aurata*. *Cetonia* (бронзовки) — это род жуков, а слово *aurata* (золотистая) обозначает конкретный вид.



ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

научные цели

▶▶ Показать, что миллионы лет растения и животные на Земле менялись, постепенно развиваясь из простых в более сложные.

СЛОЖНОСТИ

Многие религиозные люди не приняли его идеи; у него были проблемы со здоровьем

КТО ЧАРЛЗ ДАРВИН

ГДЕ по всему миру

КОГДА с 1831 по 1858 г.

КАК Дарвин участвовал в экспедиции на корабле «Бигль». За четыре года экспедиция прошла тысячи километров по южным морям, и Дарвин собрал гигантское количество информации о живой природе.

результаты

Дарвин доказал, что современные растения и животные произошли от более простых предков. Этот медленный процесс, занимающий миллионы лет, называется эволюцией.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

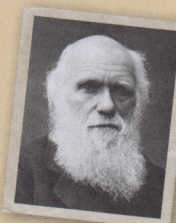
№ 1

Открыл, что некоторые живые существа лучше приспособлены к окружающей обстановке и это дает им преимущество.



№ 2

Его теория эволюции стала доказательством древности Земли.



ИМЯ: Чарлз Дарвин

РОДИЛСЯ: 12 февраля 1809 года

УМЕР: в 73 года

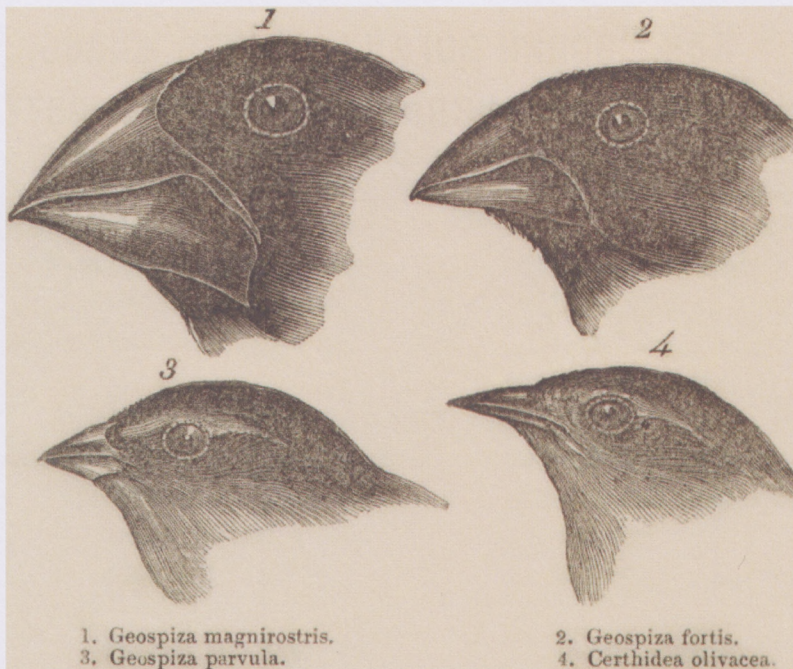
РОДИНА: Британия

ПРОФЕССИЯ: биолог

ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: выдвинул теорию эволюции, объясняющую, как признаки живых организмов передаются из поколения в поколение

→ Портрет Чарлза Дарвина в тридцать с небольшим. Примерно в это время он задумывался об эволюции и зарабатывал славу блестящего ученого.





1. *Geospiza magnirostris*.
3. *Geospiza parvula*.

2. *Geospiza fortis*.
4. *Certhidea olivacea*.

↑ Здесь изображены четыре дарвиновых вьюрка: 1) большой земляной, 2) средний земляной, 3) малый древесный, 4) славковый. Их клювы немного отличаются по форме — они приспособлены к разным видам корма.

Присмотревшись, Дарвин обнаружил, что разница, как он и подозревал, в форме клюва птиц. У тех вьюрков, что сейчас щебетали у его ног, клювы были длинными и тонкими — идеальными для охоты на мелких насекомых. На другом острове, поросшем сочной растительностью, у вьюрков были большие клювы для отщипывания кусочков листьев. На третьем острове он видел вьюрков с толстыми крепкими клювами, способными расколоть скорлупу местных орехов. Дарвин снова оглядел непривычный ландшафт вокруг. Теперь он убедился, что растения и животные на этих островах изменялись, чтобы приспособиться к местным условиям.

Вернувшись домой, Дарвин написал книгу о превращениях вьюрков. Давным-давно вьюрки выглядели совсем не так, как сейчас. Но в каждой выводке птенцы немного отличаются друг от друга — как и у людей дети в семье всегда чуточку непохожи. У кого-то из птенцов клюв чуть побольше. У другого он длиннее или крепче. Время от времени будут появляться птицы, клюв которых позволяет лучше добывать себе пищу. Самое главное — разнообразие. Дарвин понял, что все современные растения и животные — включая людей — приспособились к окружающей среде. Из гораздо более примитивных предков они развивались в течение миллионов лет в тех, которых мы видим сейчас.



↑ На Галапагосах обитает особый вид гигантских черепах — они живут до 100 лет и не встречаются на воле больше нигде в мире. Дарвин заметил, что у черепах с разных островов отличается форма панциря.

*Слова Дарвина:
«Любовь ко всему живому —
самое благородное свойство
человека».*



↑ Бабочка березовая пяденица может быть как светлой, так и темной. В XIX веке на растениях оседало столько дыма и копоти, что бабочки с темной окраской стали встречаться чаще светлых — темный цвет позволял им лучше маскироваться.

ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ



↑ Идея Дарвина о происхождении человека и обезьян от общего обезьяноподобного предка привела к появлению таких вот карикатур на него. «Свет еще прольется на происхождение человека», — отвечал Дарвин.



↑ Гепард — самое быстрое сухопутное млекопитающее. Это значит, что у него больше шансов догнать добычу, чем у конкурентов. Высокая скорость гепарда — результат эволюции. Его предки не умели бегать так быстро.

▶▶ Как Дарвин догадался, что жизнь на Земле развивалась миллионы лет?



↑ Кактусовый земляной вьюрок — один из дарвиновых вьюрков. Длинный тонкий клюв позволяет ему кормиться насекомыми, которые прячутся в острых иглах кактусов.

Также Дарвин заметил кое-что еще: в гнездах у вьюрков было больше двух яиц. Это значило, что птенцов вылупится больше, чем было родителей. И если все самки вьюрков потом дадут потомство, количество птиц будет расти. Через пару поколений еды перестанет хватать на всех, и часть из них будет голодать. При этом выживут те, у кого клювы лучше всего подходят для добывания пищи. Дарвин назвал этот процесс естественным отбором.

Но дело не только в клювах! Дарвин понял, что растения и животные, пусть и медленно, способны изменяться. Тела животных приспособляются к образу жизни, который им приходится вести. Все живые организмы приспособляются к своему окружению.

ИДЕЯ, ИЗМЕНИВШАЯ МИР

Все материалы для своего научного прорыва Дарвин собрал в длительном кругосветном путешествии. Но еще 20 лет после этого он не решался публиковать результаты.

1831
27 ДЕКАБРЯ

«Бигль» с научной экспедицией на борту берет курс на Южную Америку.

1832
16 ЯНВАРЯ

На островах Кабо-Верде у берегов Африки приходит к выводу, что Земля очень древняя.

1833
13 АВГУСТА

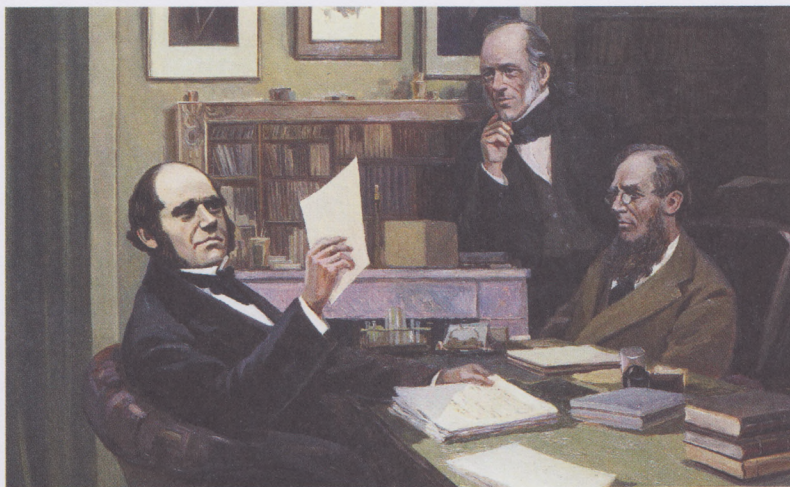
В Аргентине находит окаменелые останки доисторического ленивца.

1835
20 ФЕВРАЛЯ

Пережитое землетрясение убеждает Дарвина, что поверхность Земли еще меняется.

Покинув Галапагосские острова, Дарвин продолжил свою легендарную экспедицию. Он посетил еще много маленьких островов, а также Африку и Австралию. В Англию «Бигль» вернулся через пять лет после отплытия. Дома Дарвин писал книги и статьи о своих открытиях, обсуждал их с другими учеными, но много лет откладывал публикацию теории эволюции. Он сознавал, что его идеи возмутят людей, верующих в Божественное творение, например его собственную жену, — ведь эволюция предполагала, что Библия ошибается.

Наконец в 1859 году Дарвин решился опубликовать теорию эволюции в знаменитой книге «Происхождение видов». Эффект был, как от разорвавшейся бомбы. Но в наши дни Дарвин признан одним из величайших ученых мира, а его идеи легли в фундамент современной науки.



↑ Дарвин получил письмо от другого ученого, в котором тот излагал собственную теорию эволюции. После этого он решил срочно опубликовать «Происхождение видов».



↑ Предки современной лошади были небольшого размера и на ногах имели пять пальцев. Постепенно средний палец превратился в копыто, а остальные исчезли. В результате эти животные стали отличными скакунами.



↑ В своей оранжерее Дарвин держал плотоядные растения. Он также играл музыку червям, чтобы посмотреть, как они реагируют на вибрации.

1835
26 МАРТА

Обнаружив укусы клопа «винчука», Дарвин продолжает кормить его своей кровью.

1835
16 СЕНТЯБРЯ

Высаживается на вулканических Галапагосских островах. Встречает гигантских черепах и катается на них.

1835
14 ОКТЯБРЯ

Замечает галапагосских вьюрков и характерные различия их клювов.

1836
16 ЯНВАРЯ

В Австралии видит утконоса. Такое странное существо, видимо, развилось независимо от европейских собратьев.

1836
2 ОКТЯБРЯ

После 4 лет, 9 месяцев и 5 дней плавания возвращается в Англию.

1859
24 НОЯБРЯ

Полностью публикует теорию эволюции в книге «Происхождение видов».



ПОРТРЕТ ДИНОЗАВРА

научные цели

▶ Опознать и сгруппировать странные кости, которые охотники за древностями регулярно находили в XIX веке.

СЛОЖНОСТИ

Работа с неизвестными науке видами, без современных приборов или методик датировки

КТО РИЧАРД ОУЭН

ГДЕ Лондон и Оксфорд, Англия

КОГДА с 1830 по 1840 г.

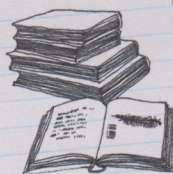
КАК измеряя и сравнивая останки сотен различных существ, включая живущих сейчас и давно вымерших.

результаты

Ричард Оуэн подтвердил, что земля хранит окаменелые останки давно исчезнувшей группы пресмыкающихся. Он назвал этих существ динозаврами, мы называем их так и по сей день.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

№ 1



Идентифицировал множество видов вымерших животных, включая более дюжины различных динозавров.

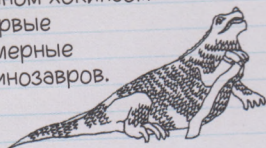
№ 2



Основал в 1881 году прославленный лондонский Музей естественного знания.

№ 3

Вместе со скульптором Бенджамином Хокинсом создал первые полноразмерные модели динозавров.



ИМЯ: Ричард Оуэн
РОДИЛСЯ: 20 июля 1804 года
УМЕР: в 88 лет
РОДИНА: Британия
ПРОФЕССИЯ: палеонтолог
ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: придумал термин «динозавр», что в переводе значит «ужасный ящер»

→ Ричард Оуэн понял, что присланный ему обломок кости должен был принадлежать гигантской птице. Он обзавелся целой коллекцией птичьих костей и смог воссоздать полный скелет вымершей птицы моа!



ПОРТРЕТ ДИНОЗАВРА

▶ Исследованные Оуэном гигантские кости раскрыли невероятную тайну.



↑ В 1839 году Оуэн обследовал этот 15-сантиметровый обломок кости, присланный ему из Новой Зеландии. Заметив, что внутри кость испещрена полостями, как пчелиные соты, он предположил, что эта кость — часть ноги неизвестной науке, давно вымершей двухметровой птицы.



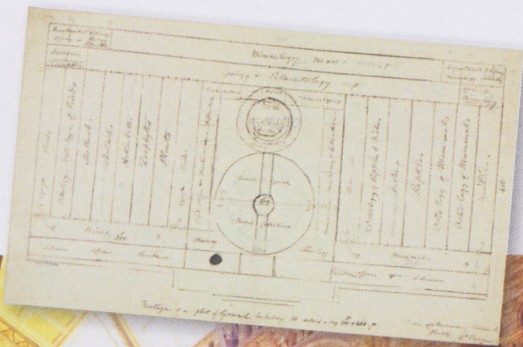
↑ Реконструкция гигантской птицы, названной Оуэном «динорнис» (гигантский моа). Над Оуэном даже издевались за предположение, что такая птица вообще могла существовать, но через четыре года был найден полный скелет динорниса (на предыдущей странице). Это положило конец сомнениям.

В 23 года Ричард Оуэн возглавил работу по описанию и каталогизации хантеровской коллекции — обширного, но беспорядочного собрания, которое включало больше 13 тысяч зоологических образцов. Оуэн прекрасно себя проявил и к концу 1830-х годов стал признанным специалистом по необычным костям и окаменелостям. Ему очень нравилась эта работа, всего по нескольким костям ему удавалось опознать, какому созданию они принадлежали. Примерно в это время охотники за окаменелостями вроде Уильяма Бакленда и Гидеона Мантелла стали находить причудливые кости каких-то животных. Мантелл нашел игуанодона, а Бакленд — мегалозавра. Ученые высказали массу предположений по поводу того, кому могли принадлежать эти окаменелости. Самой популярной была версия о гигантских ящерах. Заинтересовавшись этим вопросом, Оуэн приехал в Оксфорд к Бакленду. Он исследовал находки при помощи нового мощного микроскопа: по особенностям износа зубов животного можно определить, питалось оно мясом или растительной пищей.



↑ Скульптура динозавра, созданная Бенджамином Уотерхаусом Хокинсом с помощью Оуэна. Вместе с несколькими другими эта скульптура была выставлена в парке Всемирной выставки 1851 года, у Хрустального дворца в Лондоне. Она находится там по сей день.

→ Набросок планировки Музея естествознания, сделанный Оуэном.



↑ Получив мировую известность, Оуэн потратил много сил на создание Музея естествознания в Лондоне, который он называл храмом науки. Среди тысяч экспонатов музея можно было увидеть и скелет трицератопса.

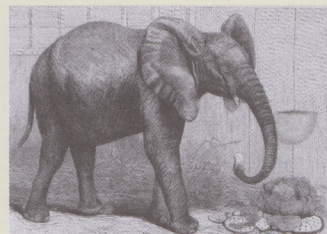
Зимой 1841 года до Оуэна дошли слухи о необычной находке. Он отправился в Лондон и быстро опознал окаменелость. Это была часть позвоночника игуанодона — несколько сросшихся костей. Оуэну сразу вспомнился мегалозавр, увиденный в Оксфорде — у того также часть позвонков срослась в единое целое.

Продолжив исследования, Оуэн выяснил, что срастание нижних позвонков означало, что крепкие, как колонны, ноги этих животных могли выдерживать невероятную нагрузку. Привычные нам маленькие ящерки ползают на брюхе, широко расставляя конечности. А древние создания были иными! Оуэн свел эти факты в одну теорию: он понял, что обнаружил развитых сухопутных рептилий, вымерших миллионы лет назад. По греческим словам «динос» — ужасный, и «заурос» — ящер, их стали называть динозаврами. Сенсационное открытие Оуэна прославило его на весь мир.

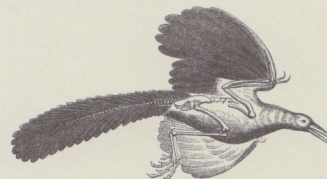
ЕЩЕ!

Научные сюрпризы

Иногда ради науки Ричард Оуэн совершал удивительные поступки



Будучи учеником хирурга, Оуэн как-то принес домой для исследования голову умершего заключенного. Через несколько лет он притащил в дом части туши дохлого (и вонючего!) слона.



Оуэн первым описал доисторическую птицу археоптерикса... но несколько ошибся с составлением скелета. Он также думал, что у игуанодонов на носу был шип. А на самом деле этот шип рос на большом пальце!



В 1853 году Оуэн устроил званый обед для ученых. Для пущего эффекта стол был накрыт внутри модели гигантского динозавра.



ДВИЖЕНИЕ КОНТИНЕНТОВ

научные цели

▶▶ Пролить свет на древнюю историю материков, узнать, как изменилась Земля за миллионы лет.

СЛОЖНОСТИ

Сопrotивление научного мира; он мог рассказать, что произошло, но не мог объяснить как

КТО АЛЬФРЕД ВЕГЕНЕР

ГДЕ Берлин

КОГДА с 1911 по 1930 г.

КАК Изучая свидетельства медленного дрейфа континентов в течение миллионов лет. Исследовав древние окаменелости, Вегенер доказал, что некоторые континенты когда-то были соединены.

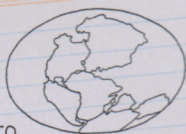
результаты

Показал, что когда-то все континенты составляли единое целое. За миллиарды лет процесс, называемый континентальным дрейфом, разнес их далеко друг от друга, и сегодня это движение продолжается.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

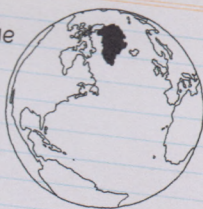
№ 1

Подкрепил доказательствами теорию континентального дрейфа.



№ 2

Провел научные исследования климата Арктики.



ИМЯ: Альфред Лотар Вегенер.....
РОДИЛСЯ: 1 ноября 1880 года.....
УМЕР: в 50 лет.....
РОДИНА: Германия.....
ПРОФЕССИЯ: метеоролог.....
ЧЕМ ЗНАМИТ: публикацией.....
 теории о перемещении.....
 материков.....



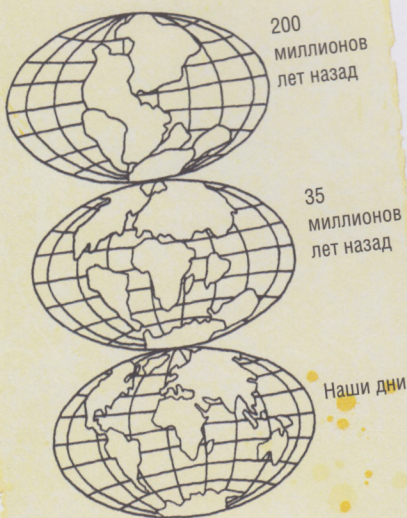
→ В 1930 году Вегенер отправился в свою четвертую, и последнюю, экспедицию в Гренландию — там он должен был разбить лагерь для наблюдения за погодой в Арктике. Домой он больше не вернулся.



ДВИЖЕНИЕ КОНТИНЕНТОВ



↑ Эта фотография Вегенера и его спутника Расмуса Виллумсена была сделана во время его четвертой экспедиции в Гренландию. На следующий день они отправились на другую станцию, но Вегенер умер от сердечного приступа, а Виллумсен пропал без вести в снегах.



↑ На этой схеме показано, как некогда соединенные материки Земли разошлись в стороны, что предсказала теория Вегенера о континентальном дрейфе.

▶▶ Поверит ли кто-нибудь в теорию Вегенера об изменчивости Земли?

Вдали от дома, среди стлых ледяных полей Альфред Вегенер доживал последние минуты своей жизни. Его мысли, как это часто бывало, снова и снова возвращались к его открытию: берега континентов, если приблизить их друг к другу, совмещаются, как кусочки мозаики. Он вспоминал, как годами собирал доказательства: горные породы и окаменелости на далеких, казалось бы, берегах являются частью единого целого. Закрывая глаза в этот предсмертный миг, он думал: услышат ли его идеи когда-нибудь?



↑ В последней экспедиции Вегенера все припасы нужно было доставлять на собачьих упряжках. Однако непогода привела к трагедии.

Вегенер прожил всего 50 лет, но что это была за жизнь! Двадцати с лишним лет от роду вместе с братом Куртом Альфред впервые исследовал условия на различных высотах при помощи воздушных шаров. Позже он предпринял четыре экспедиции в заснеженную Гренландию, в основном для изучения климата. В Первую мировую его призвали в армию. После тяжелого ранения Вегенера перевели с фронта в военную метеорологическую службу. Работая там, он опубликовал свои идеи относительно дрейфа континентов в книге «Происхождение континентов и океанов».

Люди не могли принять теорию Вегенера: никто не понимал, как вообще континенты могут двигаться. Тогда полагали, что Земля — это гигантский шар из камня и металла, поэтому все считали, что континенты прочно сидят на своих местах.



ОПАСНО!



Сильный мороз, белые медведи, пурга, глубокие трещины во льду, присыпанные снегом польны, и на сотни километров вокруг нет ни души.

↑ Гималаи — высочайшие горы Земли. Возникли они из-за столкновения двух литосферных плит, вспучивших земную кору.

Некоторые ученые допускали, что земная кора может состоять из нескольких громадных плит, которые плавают на подземном море из расплавленного камня. Предполагалось, что континенты являются возвышениями этих плит, а сами плиты стыкуются друг с другом где-то посреди океанов. Но даже в этом случае они не смогли бы двигаться, и лишь исследования 60-х годов XX века предъявили неоспоримые доказательства правоты Вегенера. Теперь мы знаем, что края литосферных плит формируются в одних местах и разрушаются — плавятся — в других. Они двигаются вслед за движением расплавленной магмы в недрах Земли, как пенки на кипящем молоке.



↑ Там, где литосферные плиты расходятся или сталкиваются, появляются вулканы. Расплавленная магма из недр Земли вырывается на поверхность в виде лавы — мы называем это извержением вулкана.



↑ Посреди Атлантического океана проходит извилистая граница двух литосферных плит. В Исландии эта граница выходит на сушу в виде разломов вроде этого: здесь поверхность Земли раздвигается в стороны.



↑ Идея Вегенера о расхождении некогда единого материка подтверждается тем, что в очень далеких, казалось бы, друг от друга местах мы находим окаменелости очень похожих друг на друга животных и растений. Например, скелеты этого существа, циногнатуса, раскопаны в Южной Америке и Африке.



РАЗГАДКА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

научные цели

▶▶ Доказательство, что Солнце, а не Земля находится в центре нашей Солнечной системы.

СЛОЖНОСТИ

Телескоп еще не был изобретен; идеи ученого не получили признания при его жизни

КТО НИКОЛАЙ КОПЕРНИК

ГДЕ Краков, Польша

КОГДА с 1504 по 1543 г.

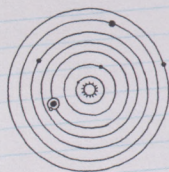
КАК Изучая небо и составляя математические модели, Коперник предположил, что в центре Солнечной системы находится Солнце, а потом выяснил, как остальные планеты вращаются вокруг него.

результаты

Он считал, что планеты движутся по круговым орбитам. Это не совсем так, но главная идея — Земля и другие планеты обращаются вокруг Солнца — была абсолютно верной.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

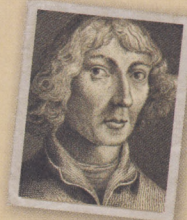
№ 1



Отстаивал идею обращения Земли и других планет вокруг Солнца.

№ 2

Защитил родной город от набегов воинственных рыцарей.



ИМЯ: Николай Коперник

РОДИЛСЯ: 19 февраля 1473 года

УМЕР: в 70 лет

РОДИНА: Польша

ПРОФЕССИЯ: астроном и математик

ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: своей гелиоцентрической моделью Солнечной системы

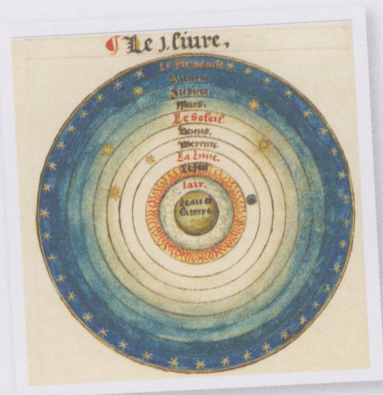
→ При помощи двух компасов Коперник сопоставлял полученные данные о движении планет со своей картой Солнечной системы.



CL-PTOLEMAEI
Quintus ad mathematicas astronomias
Ptolemaei astronomia

РАЗГАДКА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

▶▶ Коперник был уверен: Солнечная система устроена иначе.



↑ Так выглядела Солнечная система в представлении ученых до Коперника. Земля в центре, Солнце, Луна и другие планеты движутся по орбитам.



↑ При помощи прибора под названием «армиллярная сфера» Коперник вычислял координаты звезд и планет.



↑ Статуя Коперника в Варшаве, столице Польши.



↑ По мысли Коперника, в центре мироздания находилось Солнце и планеты — Земля, к примеру, — двигались вокруг него. А вокруг Земли обращалась только Луна.

Коперник перелистывал лежащую перед ним рукопись и в который раз спрашивал себя: стоит ли публиковать эту работу? Почти сорок лет назад он пришел к выводу, что общепринятые представления о Вселенной неверны: Земля вовсе не находится в центре мироздания. За прошедшие годы он разработал и изложил на бумаге свою собственную теорию. Коперник считал, что Земля наравне с другими планетами обращается вокруг Солнца и вращается вокруг собственной оси — воображаемой линии, проходящей через центр планеты. Очень осторожно он пытался обсуждать эти идеи с теми учеными, кому мог доверять. Большинство из них поддерживали его выводы, его ученик, математик Георг Ретик, даже издал краткое изложение гелиоцентрической теории. Что же мешало Копернику поведать людям, что они живут на движущейся планете? Все дело было в могущественной католической церкви. Коперник сам был священником, он понимал, что церкви его выводы очень не понравятся. Он знал, что прав, но за такую правоту его могли осудить и даже казнить.



↑ У Коперника не было телескопа, для наблюдений он использовал трикветрум — он на картине справа. Это устройство могло измерять высоту звезд и планет над горизонтом. На заднем плане изображен Фромборкский собор, в котором Коперник служил священником.

Идеи Коперника изменили наш взгляд на мир, хотя сам он этого не увидел. Лишь перед самой смертью, в 1543 году, он решился на публикацию книги «О вращении небесных сфер». Его работа вдохновила других ученых, в том числе Галилео Галилея (см. с. 78–83), на исследование Солнечной системы, в конце концов они доказали правоту Коперника. Николай Коперник понимал, что католическая церковь отвергнет его теорию и будет преследовать ее сторонников. Но сегодня мы уже знаем, что Земля не находится в центре Вселенной, а обращается вокруг Солнца.

Коперник занимался не только астрономией. Он был настоятелем собора в польском Фромборке и имел много других обязанностей. В 1519 году разразилась жестокая война между польским королевством и могущественным рыцарским союзом, Тевтонским орденом. Копернику пришлось заниматься укреплением Ольштынского замка. Через несколько месяцев тевтонские рыцари попытались захватить замок и город, но благодаря сооружениям Коперника им это не удалось.



↑ Коперник ошибался, считая орбиты планет идеально круглыми. На самом деле они эллиптические, то есть овальные. На этой схеме пунктиром показаны орбиты по теории Коперника, а цветными линиями — настоящие траектории планет.



↑ Это Ольштынский замок, где Коперник жил и работал, параллельно руководя строительством оборонительных сооружений.



ВЗГЛЯД В КОСМОС

научные цели

▶▶ Продемонстрировать, что Земля обращается вокруг Солнца, а не наоборот, как считалось в то время.

СЛОЖНОСТИ

Его труды противоречили учению церкви; ученому угрожали арест и пытка

КТО ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ

ГДЕ Падуя и Тоскана

КОГДА с 1609 по 1620-е гг.

КАК Строя телескопы и изучая движение планет. Галилей также исследовал морские приливы. Он ошибочно думал, что они возникают вследствие движения Земли.

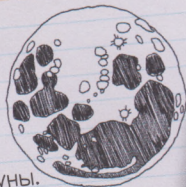
результаты

Галилей открыл луны, обращающиеся вокруг Юпитера. Это означало, что не все небесные тела движутся вокруг Земли. Галилей получил дополнительное доказательство того, что и сама Земля обращается вокруг Солнца.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

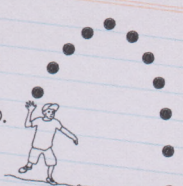
№ 1

Открыл новые небесные тела и первым зарисовал изрытую кратерами поверхность Луны.



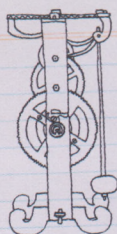
№ 2

Описал законы, по которым тела движутся и падают на Землю.



№ 3

Разработал способ применения маятника — раскачивающегося груза — для увеличения точности хода часов.



ИМЯ: Галилео Галилей
РОДИЛСЯ: 15 февраля 1564 года
УМЕР: в 77 лет
РОДИНА: Италия
ПРОФЕССИЯ: астроном и физик
ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: открыл луны Юпитера — Ио, Европу, Калисто и Ганимед

→ Галилей показывает упрямому кардиналу листок с рисунками лунного рельефа, который он разглядел в обсерватории при помощи самодельного телескопа.



LOGO
GALILEI
NCEO

ВЗГЛЯД В КОСМОС



↑ Это рисунок Луны из книги Галилея «Звездный вестник». По тени, отбрасываемой лунными горами, Галилей вычислил их высоту — примерно 6 км.

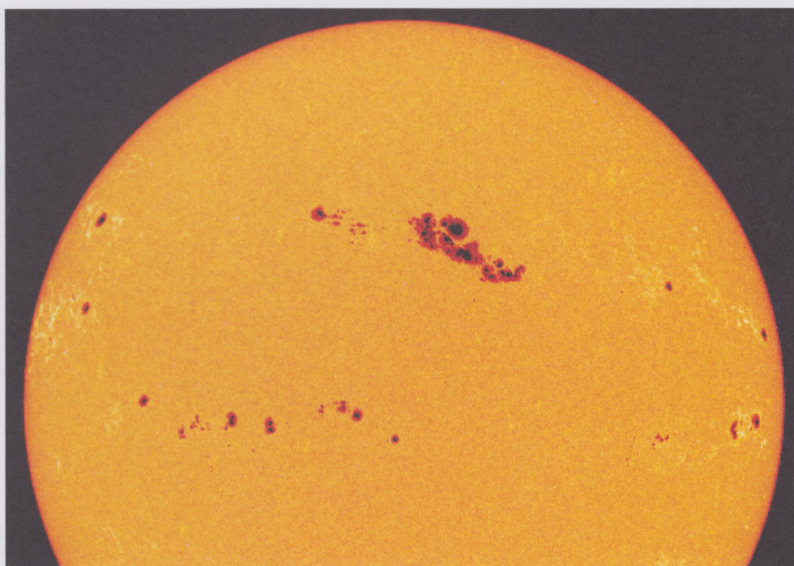


↑ Телескоп изобрели в 1608 году, скорее всего, в Голландии. Известия о новом приборе быстро разлетелись по миру, и всего через несколько месяцев Галилей смог построить гораздо более мощный телескоп, основываясь лишь на неясном описании устройства.

▶▶ Удалось ли Галилею постичь устройство Солнечной системы?

Галилей прищурил глаз и прильнул другим к окуляру телескопа, нацеленного на самый заметный объект на небе — Луну. Астрономы и священники того времени считали ее абсолютно гладкой. Галилей повозился с фокусировкой и увидел четкие линии неизвестного ландшафта. Черно-белый мир — неужели это действительно Луна? Медленно перемещая телескоп, он разглядывал узкие долины, горные хребты и бескрайние равнины — почти как на Земле.

Завороженный, он продолжил разглядывать небо. Оказалось, что туманная полоса Млечного Пути состоит из тысяч звездочек. Самая дальняя планета, Сатурн, вовсе не была круглой. А вот и его сосед, Юпитер. Что это за точки рядом с ними? Тогда ведь считалось, что Земля находится в центре Вселенной и все небесные тела кружат подле нее. А эти светящиеся точки явно обращались вокруг Юпитера, как Луна вокруг Земли. Если у другой планеты действительно были свои луны, это все меняло.



↑ В свой телескоп Галилей рассматривал пятна на Солнце — это относительно темные и холодные участки поверхности светила. Перемещение пятен говорило о том, что Солнце вращается вокруг своей оси, а значит, Земля тоже может вращаться.

Дальнейшие исследования убедили Галилея. Его результаты согласовывались с идеями Николая Коперника — астронома и математика, жившего сто лет назад (см. с. 74–77). Галилей собирался открыть миру новую истину, несмотря на то что она прямо противоречила мнению церкви.



↑ В апреле 1633 года Галилей предстал перед церковным судом (обвинителем был отец Фиренцуола, генеральный секретарь святой инквизиции). Астроном был вынужден отказаться от своих открытий.

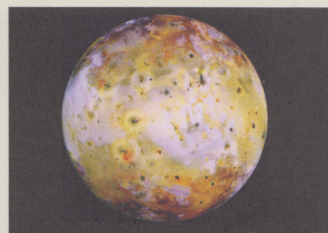
Результатом его трудов стала одна из самых важных книг в истории — «Диалог о двух главнейших системах мира». В одной из описываемых систем Солнце и планеты обращались вокруг Земли, согласно другой модели, в центре системы находилось Солнце. Именно с ней, с системой Коперника, высказывал свое согласие Галилей в этой книге.

К несчастью для Галилея, папа римский, глава католической церкви, дал согласие на публикацию книги лишь при условии, что она не будет подтверждать правоту Коперника. В результате Галилеем занялась инквизиция. Под угрозой пыток он был вынужден заявить, что ошибался. Галилею запретили писать книги и приговорили к пожизненному домашнему аресту.

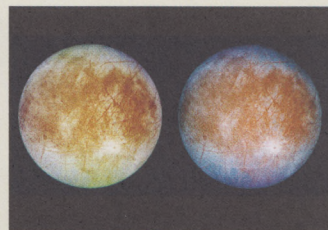
ЕЩЕ!

Луны Юпитера

У планеты Юпитер 67 больших спутников, но Галилею удалось рассмотреть лишь четыре крупнейших.



Ио, диаметр 3660 км



Европа, диаметр 3122 км



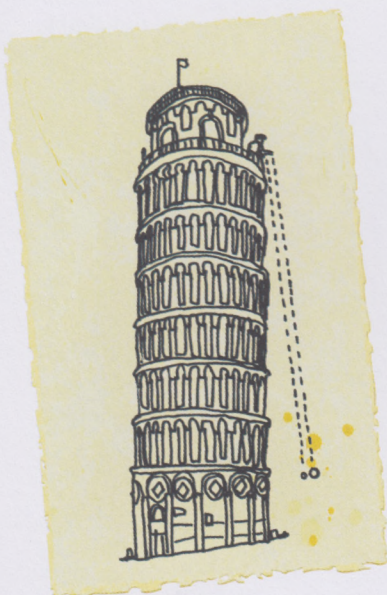
Калисто, диаметр 4821 км



Ганимед, диаметр 5262 км

ВЗГЛЯД В КОСМОС

►► Удалось ли Галилею постичь устройство Солнечной системы?



↑ Галилей представил, как два предмета разной массы падают с наклонной Пизанской башни. Он догадался, что только сопротивление воздуха мешает им одновременно удариться о Землю.



↑ В 1972 году астронавт Дэвид Скотт провел галилеевский эксперимент на Луне: он одновременно уронил перышко и молоток. Поскольку Луна не имеет атмосферы, а значит, нет и сопротивления воздуха, легкое перо и тяжелый молоток коснулись лунной поверхности в один и тот же момент.

Приговор не заставил Галилея остановить работу — он опубликовал очередную книгу, «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки», где описывал свои открытия в различных областях физики: кинетике (науке о движении), оптике (науке о свойствах света), акустике (науке об исследовании звука) и механике.

Некоторые из его изобретений были такими же важными, как новый взгляд на Солнечную систему. До Галилея люди считали, что тяжелые предметы падают на Землю быстрее легких. Галилей исправил эту ошибку, доказав, что скорость падения объекта не зависит от его массы. Некоторые предметы падают медленнее из-за сопротивления воздуха. Это принцип действия парашюта: благодаря большой площади он «тормозит» о воздух, плавно спускаясь на землю. Сопротивление воздуха также заставляет пушечный снаряд упасть на землю раньше, чем это произошло бы в вакууме.



↑ После приговора Галилей (на картине справа) жил на вилле во Флоренции. Рядом с ним изображен его помощник, математик и инженер Винченцо Вивияни.

Галилей был не только ученым, он был изобретателем. По расплывчатым описаниям недавно изобретенного телескопа он смог построить собственную, улучшенную модель. Он зарабатывал на жизнь изготовлением и продажей «геометрических и военных циркулей» — приборов, не только позволявших астрономам и артиллеристам измерять углы, но и помогавшим пересчитывать одну валюту в другую, снимать размеры и оценивать объем сосуда. Даже потеряв из-за болезни

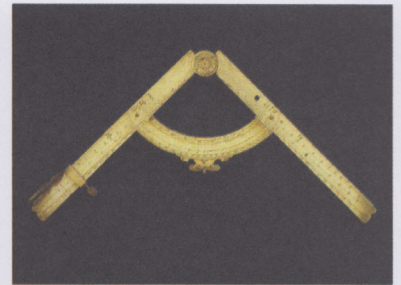
Слова Галилея:
«Все просто и понятно, когда
новая истина открыта. Совершить
открытие — вот задача».



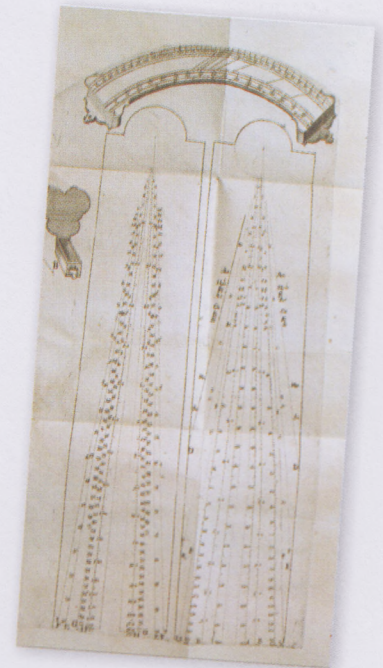
↑ Говорят, что Галилей заинтересовался законами движения маятника, увидев раскачивавшуюся в Пизанском соборе лампу на длинном подвесе. Чтобы измерить длительность ее колебаний, он считал удары своего сердца.

зрение, Галилей не прекратил исследований. Одним из последних его изобретений было использование маятника для отсчета времени. Давно, десятки лет назад, он заметил, что два маятника одной длины совершают колебание за одно и то же время, даже если один из них несет более тяжелый груз или описывает дугу значительно длиннее.

Галилей совершил много открытий не только благодаря своему таланту и упорству. Ему также помогал особый подход к работе: свои наблюдения и измерения он старался производить как можно точнее, а объяснять увиденное как можно проще. Свои открытия он выражал в форме математических законов, которые можно проверять и использовать на практике. Все эти принципы очень важны и для сегодняшней науки, а это означает, что Галилей был первым настоящим ученым.



↑ Это изобретенный Галилеем пропорциональный циркуль. Вместе с мастером Марком-Антонио Маццолени они изготовили и продали больше сотни этих приборов.



↑ Эскиз циркуля в одной из книг Галилея. Такие устройства применяли для расчетов вплоть до XIX века.



ДАЛЕКИЕ ГАЛАКТИКИ

научные цели

▶▶ Вычислить размер Вселенной, то есть всего нашего мира, включая звездные системы, галактики.

СЛОЖНОСТИ

Многие ученые не принимали его идеи, потому что в них было трудно поверить.

КТО ЭДВИН ХАББЛ

ГДЕ обсерватория Маунт-Вилсон, Калифорния, США

КОГДА с 1922 по 1935 г.

КАК изучая галактики через мощный телескоп. Мы живем в галактике Млечный Путь, частью которой являются Солнце, видимые звезды и планеты.

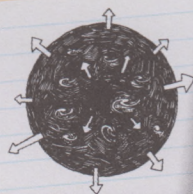
результаты

Хаббл доказал, что во Вселенной есть множество галактик, помимо нашей, и что они удаляются от нас и друг от друга. Его исследования открыли нам, что Вселенная увеличивается.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

№ 1

Помог доказать, что Вселенная расширяется, увеличивается в размерах.



№ 2

Открыл, что наша галактика, Млечный Путь, лишь одна из многих.



№ 3

Разработал систему классификации галактик в зависимости от их формы.



ИМЯ: Эдвин Пауэлл Хаббл

РОДИЛСЯ: 20 ноября 1889 года

УМЕР: в 63 года

РОДИНА: США

ПРОФЕССИЯ: астроном, военный

ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: доказал расширение Вселенной и существование в ней иных галактик

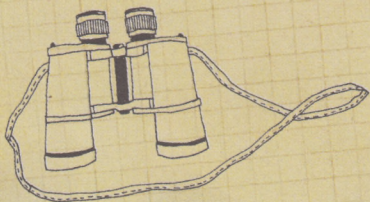
→ Хаббл стоит у гигантского телескопа обсерватории Маунт-Вилсон. Он использовал этот телескоп во всех своих исследованиях.



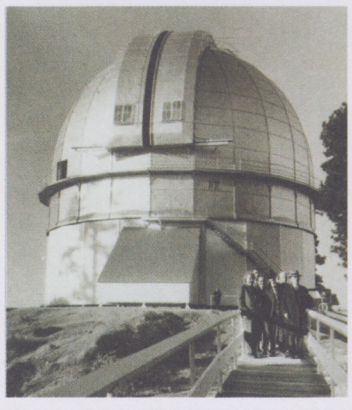
ДАЛЕКИЕ ГАЛАКТИКИ

▶▶ КАК...

Исследовать ночное небо
Для того чтобы в ясную ночь
изучать ночное небо, достаточ-
но бинокля.



- 1 Поищи в книгах или в Ин-тернете описания объектов, которые можно увидеть в твоей местности.
- 2 Найди место подальше от уличных огней и дай гла-зам привыкнуть к темноте.
- 3 Неплохой выбор — планета Юпитер или Млечный Путь.



- ↑ Хаббл с коллегами возле обсерватории Маунт-Вилсон, где он работал. Куполообразная крыша раздвигалась, чтобы телескоп мог «вглядываться» в ночное небо.

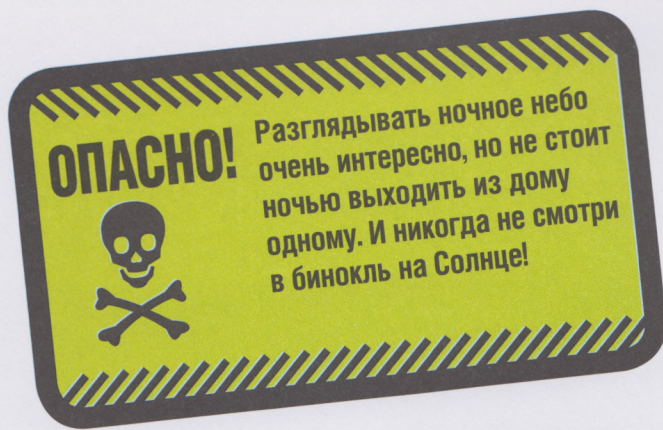
▶▶ Какого размера Вселенная? Эдвин Хаббл решил это изучить.



- ↑ Хаббл в обсерватории Маунт-Вилсон в 1937 году. Он работает с телескопом Хукера, размер зеркала которого превышает 2,5 метра.

Хаббл пристально рассматривал через увеличительное стекло фотографии ночного неба, сделанные на протяжении нескольких дней. Особенно его интересовали три конкретные звезды. На всех фотографиях он выискивал один и тот же участок неба. И на одном из снимков две звезды вели себя как положено, за несколько дней совершая цикл от тусклого к яркому и обратно, а третья тоже изменяла светимость, но была заметно темнее. Все три относились к особому классу переменных звезд, называемых цефеидами.

В течение последующих недель Хаббл фотографировал этот участок неба каждую ночь, чтобы составить график светимости звезды. Выяснилось, что на полную смену яркости у нее уходит 31,4 дня — он назвал этот параметр периодом звезды.



Яркость цефеид связана с их периодом, и по расчетам выходило, что эта звезда должна быть очень яркой. Почему же она выглядит иначе? Возможно, до нее просто очень далеко? Сделав выкладки, Хаббл обнаружил, что звезда находится раза в три дальше, чем край нашей галактики, Млечного Пути. А ведь ученые тогда предполагали, что нашей галактикой ограничивается вся Вселенная! Хабблу стало ясно, что Вселенная намного больше, чем кто-то мог себе представить.

Он заметил еще кое-что. На фотографиях было видно, что рядом с этой цефеидой расположены сотни звезд. Они тоже находятся вне Млечного Пути. Значит, это часть другой галактики, и Млечный Путь лишь одна из множества галактик во Вселенной.



↑ Найденная Хабблом цефеида находится в галактике Андромеда, в двух с лишним миллионах световых лет от Земли.

ЕЩЕ!

Ученый и не только

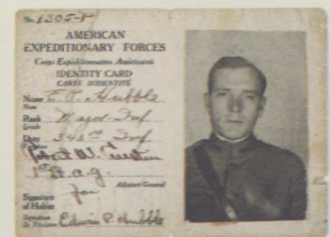
Вот чем увлекался Хаббл помимо науки.



В молодости он неплохо играл в американский футбол, но отец попросил его уйти из команды, потому что считал игру очень опасной.



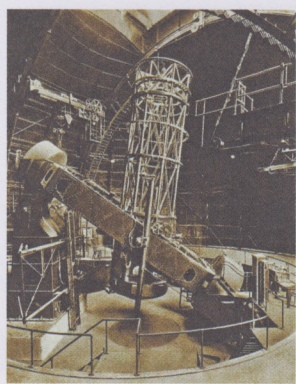
Потом Хаббл стал боксером. И настолько хорошим, что ему предложили участвовать в чемпионате мира в тяжелом весе!



В Первую мировую Хаббл пошел добровольцем в армию США. Во время Второй мировой он участвовал в разработке оружия, но позднее он стал пацифистом, как и Эйнштейн.

ДАЛЕКИЕ ГАЛАКТИКИ

Слова Хаббла:
«Вооруженный своими пятью
чувствами, человек исследует
мироздание вокруг себя и называет
это приключение «наукой»».



↑ С 1917 по 1948 год телескоп обсерватории Маунт-Вилсон был крупнейшим в мире. С его помощью впервые можно было оценить размер звезд.

ДРОЖЖЕВАЯ ВСЕЛЕННАЯ



↑ На рисунке видно, что происходит с изюмом, когда тесто увеличивается в объеме. Как и изюминки, группы галактик удаляются от далеких объектов быстрее, чем от соседей.

▶▶ Какого размера Вселенная? Эдвин Хаббл решил это изучить.



↑ Для облегчения работы Хаббл разработал систему классификации галактик по их форме. Галактика на снимке относится к «спиральным с перемычкой».

Вместе с астрономом Жоржем Леметром (см. с. 90–91) и другими учеными Хаббл сделал одно из величайших открытий в астрономии: галактики удаляются от нас во все стороны. Это означает, что Вселенная расширяется. Совершенно новая идея для того времени! Галактики образуют скопления. Чем дальше друг от друга они расположены, тем с большей скоростью разлетаются. Представь себе Вселенную в виде куска дрожжевого теста, а изюминки в нем — скопления галактик. По мере того как тесто поднимается, расстояние между изюминками растет. И те из них, что были дальше всех друг от друга, будут двигаться быстрее остальных.

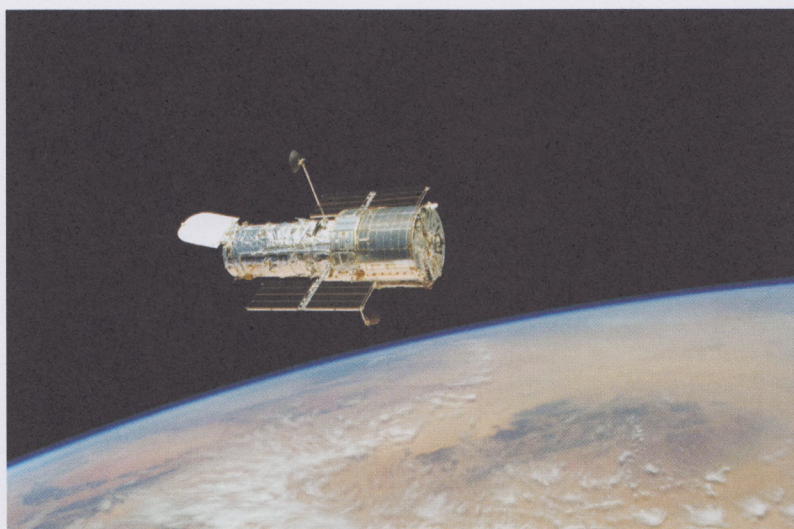
Не все приняли идеи Хаббла. Другой великий астроном, Харлоу Шепли, незадолго до этого предложил собственную модель Вселенной, намного меньше, чем у Хаббла, — размером с Млечный Путь. В 1923 году Хаббл написал Шепли письмо, приведя в нем аргументы в защиту своей версии. Показав это письмо коллегам, Шепли сказал: «Это послание разрушило мою Вселенную».

В последующие годы Хаббл занимался разработкой телескопов еще больше, еще мощнее. Он сам занимался постройкой гигантского телескопа в обсерватории Маунт-Паломар в Калифорнии, США. В свободное время Хаббл продолжал изучение галактик. Они вращаются, и Хаббла интересовало, какое воздействие это оказывает на звезды. Хаббл тратил много усилий, чтобы люди увидели в астрономии серьезную науку. При его жизни астрономы не могли претендовать на Нобелевскую премию — он добился отмены этого правила, но первый астроном получил ее уже после смерти Хаббла.

Вместе с Жоржем Леметром и десятками других ученых Хаббл изменил наши представления о Вселенной. Он не только доказал, что она громаднее, чем люди себе представляли, — он показал, что Вселенная меняется и растет. Через 101 год после рождения Хаббла в космос отправился телескоп, названный его именем. Он оказался одним из самых успешных телескопов за всю историю человечества и дал нам невероятного качества снимки других планет, звезд и галактик. Благодаря телескопу «Хаббл» мы обогатили знания о большой и странной Вселенной, открытой Эдвином Хабблом.



↑ В 1990 году челнок «Дискавери» доставил на орбиту космический телескоп «Хаббл». Спустя три года другой корабль, «Индевор», навесил «Хаббл» для ремонта.



↑ Космический телескоп «Хаббл» на орбите. Он передал на Землю потрясающие фотографии небесных тел, его данные помогают астрономам продолжать дело Эдвина Хаббла.



↑ «Столпы творения» — фотография, полученная телескопом «Хаббл». На ней запечатлена часть нашей Галактики, где в гигантских пылевых облаках рождаются новые звезды.



↑ Туманность Эты Киля (снимок этого пылевого облака передан космическим телескопом «Хаббл») является домом для двух самых ярких и тяжелых звезд, известных человечеству.



БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ

научные цели

▶ Объяснить, как родилась Вселенная, все мироздание вместе с планетами, звездами и галактиками

СЛОЖНОСТИ



Несколько лет его работы оставались незамеченными; ученые не всегда доверяли его идеям

КТО ЖОРЖ ЛЕМЕТР

ГДЕ Бельгия

КОГДА с 1923 по 1932 г.

КАК Для доказательства своих идей Леметр использовал работы Альберта Эйнштейна (см. с. 40–43) и Эдвина Хаббла (см. с. 84–89).

результаты

Он предположил, что Вселенная возникла миллиарды лет назад, внезапно расширившись из состояния бесконечной плотности и температуры. Позже эта теория получила название Большого взрыва.

НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ

№ 1

Вывел математическую модель, объясняющую рождение Вселенной.

$$R\dot{\alpha} + 3\dot{\beta} = 0$$

№ 2

Вычислил скорость расширения Вселенной.



ИМЯ: Жорж Анри Жозеф Эдуар Леметр

РОДИЛСЯ: 17 июля 1894 года

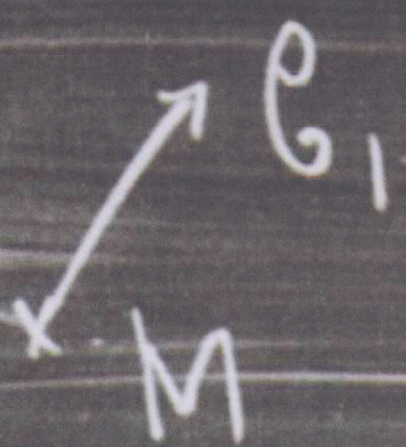
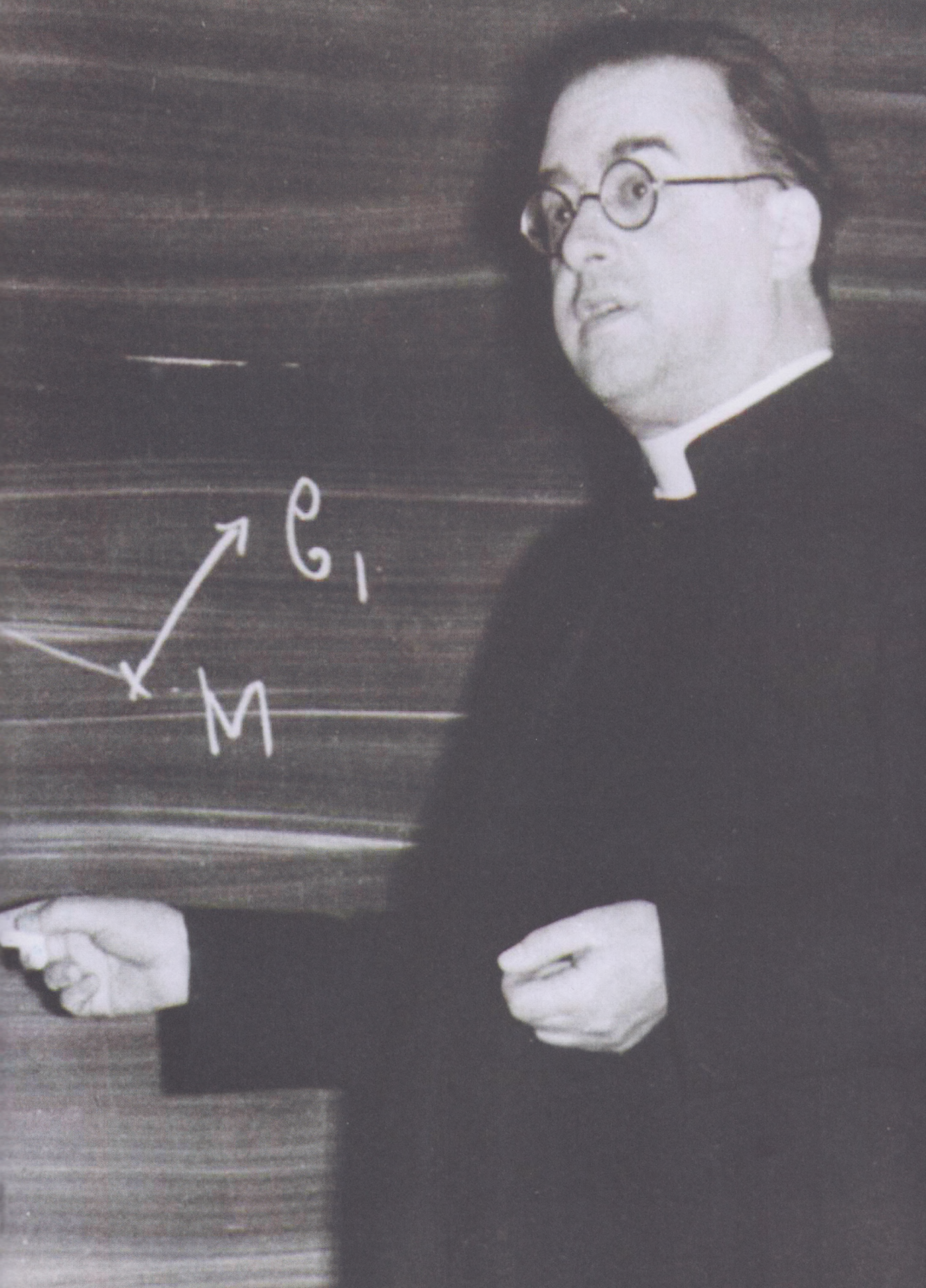
УМЕР: в 71 год

РОДИНА: Бельгия

ПРОФЕССИЯ: астроном, математик

ЧЕМ ЗНАМЕНИТ: своими работами о зарождении Вселенной

→ Леметр был ученым и священником. Он сочетал научные и религиозные идеи, что нервировало многих ученых.



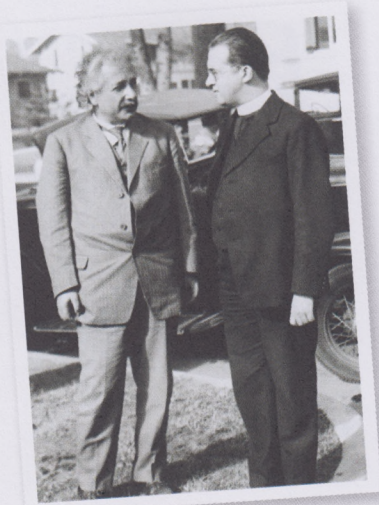
БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ

▶▶ Сможет ли Леметр объяснить рождение Вселенной?



↑ Когда в 1914 году разразилась Первая мировая война, Леметр оставил университет, где учился на инженера, и ушел добровольцем в бельгийскую армию.

Слова Жоржа Леметра:
«Эволюцию Вселенной можно сравнить с едва потухшим фейерверком: пара красных искр, пепел и много дыма».



↑ Эйнштейн (слева) и Леметр. Они много спорили о деталях устройства Вселенной, но очень уважали друг друга. Леметр удостоился нескольких наград благодаря поддержке Эйнштейна.



↑ На этой фотографии мы видим галактики в удаленной части Вселенной. Свет от этих галактик шел к нам миллиарды лет, поэтому мы видим их совсем молодыми, вскоре после рождения Вселенной.

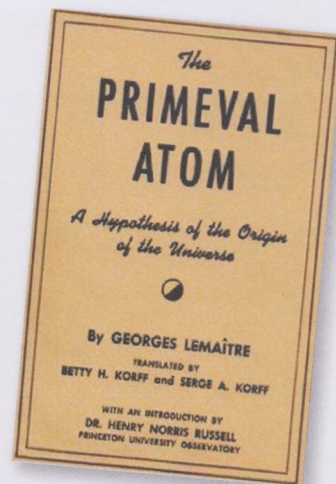
Жорж Леметр не испытывал радости, хотя окружающие считали, что повод был. Его друг, астроном Артур Эддингтон, рассказал всем о научной статье, которую Леметр опубликовал четыре года назад. Леметр, как говорится, проснулся знаменитым, ведь ему удалось связать эйнштейновскую модель Вселенной с поразительными выводами Хаббла о ее расширении.

Но Леметр был недоволен картиной, которая следовала из его модели рождения Вселенной. По ней выходило, что ранняя Вселенная была примерно такой же, как сейчас, только намного меньше. Но откуда взялась эта ранняя, маленькая Вселенная? С чего началось то начало?

Внезапно его осенило: разгадка — в простоте. Вселенная, даже маленькая, невероятно сложна. Что, если Вселенная родилась как гораздо более простой объект?

Простейшим объектом, известным Леметру, был атом — крошечная частица вещества. Так. А вдруг Вселенная началась с одного-единственного атома, а не с триллионов, как он вначале решил? Такой атом должен был быть размером больше Солнца и содержать всю массу Вселенной. Слабо верится, что такой атом может быть стабильным. Ага! Последний элемент головоломки: этот атом НЕ МОГ быть стабильным. Едва появившись, такой «суператом» тут же должен был распасться. Леметр схватил ручку и блокнот. Пора было браться за расчеты.

Идея, выдвинутая Леметром, теперь носит название Большого взрыва. Она объясняет, что новорожденная Вселенная была очень горячей. Она стремительно начала расширяться и расширяется по сей день. Сегодня мы знаем, что Леметр был прав во всем, за одним исключением: вначале не было никакого «суператома». А будущее Вселенной неизвестно и нам. Существуют две соперничающие теории: по одной пространство будет расширяться бесконечно, по другой — галактики, звезды, планеты и даже атомы в конечном итоге будут разорваны на части.



↑ В 1946 году Леметр издал книгу «Первичный атом» с изложением своей теории устройства Вселенной. Свой гипотетический суператом Леметр предлагал назвать космическим яйцом, но этот термин не прижился.



↑ Этот радиотелескоп — часть антенной решетки в Калифорнии, США. Он улавливает космические радиоволны. Именно радиоволны принесли нам излучение Большого взрыва — доказательство верности идей Леметра.



↑ Леметр одним из первых использовал компьютер для астрономических расчетов. На снимке компьютер E101, принадлежавший его университету.

СЛОВАРЬ

Антибиотик	Лекарство наподобие пеницилина, призванное бороться с болезнетворными бактериями.	Минералы	Твердые вещества различного состава, образовавшиеся в ходе геологических процессов.
Астрономия	Наука, исследующая звезды и космос.	Модель	Модели строят многие ученые. Это может быть модель Вселенной, модель сложной молекулы вроде ДНК или модель развития живого организма.
Атмосфера	Газовая оболочка планеты или звезды. Атмосфера есть и у Земли.	Молекула	Соединение из двух или более атомов. Молекула воды состоит из двух атомов водорода, соединенных с одним атомом кислорода.
Атом	Микроскопическая частица вещества. Из атомов состоит материя, в том числе человек.	Окаменелость	Превратившиеся в камень останки древнего животного или растения.
Бактерия	Тип микроорганизма. Большинство бактерий безвредны, но некоторые вызывают болезни.	Орбита	Путь, который описывает в космосе один объект относительно другого.
Биология	Наука о живых существах.	Пенициллин	Первый антибиотик. Он используется по сей день.
Вакцина	Препарат, помогающий организму бороться с вирусом.	Предок	Старший родственник, потомком которого ты являешься, например пра-пра-прадедушка.
Вид	Группа схожих живых существ. Пример вида — кошки.	Признак	Особая черта, позволяющая отличить объект, человека или животное от других.
Вирус	Сложный объект, способный вызывать болезни. Грипп, например, тоже вирус.	Радиация	Процесс испускания частиц или электромагнитного излучения.
Вселенная	Все сущее, космос и все его содержимое.	Радиоактивность	Радиация, возникающая вследствие распада или слияния атомных ядер. Бывает трех видов — альфа, бета и гамма.
Галактика	Гигантское скопление звезд. Наша галактика называется Млечный Путь и содержит около 200 миллиардов звезд.	Солнечная система	Солнце и все, что обращается вокруг него, — планеты, кометы, астероиды и так далее.
Ген	Один или несколько участков молекулы ДНК, определяющих наследственные признаки живого существа вроде цвета глаз.	Сопротивление	Так называют силу торможения, которая воздействует на тело, движущееся в воде, воздухе или других подобных средах.
Гравитация	Сила, связывающая все тела во Вселенной. Гравитация придавливает тебя к Земле и удерживает Луну на орбите.	Тектоническая плита	Громадный кусок земной коры (внешней твердой оболочки планеты), на котором расположен один или несколько континентов.
ДНК	Химическое вещество, присутствующее в любом живом организме, полностью — дезоксирибонуклеиновая кислота. Содержит информацию о том, как должен расти и развиваться этот организм.	Теория относительности	Признанная теория, которая объясняет, как связаны время, масса, энергия, пространство и гравитация.
Затмение	Когда одно небесное тело заслоняет другое от наблюдателя, оно «затмевает» его. Например, если Луна заслоняет от нас Солнце, это солнечное затмение.	Туманность	Похожее на облако образование в далеком космосе. Большинство туманностей состоят из газа и пыли.
Инфекция	Заражение болезнетворными организмами. Болезнь, вызванную этими организмами, тоже называют инфекцией.	Частица	Объект микромира. Частицами являются молекулы, атомы и электроны (но не только!).
Квант	Мельчайшая порция энергии.	Эволюция	Процесс изменения видов и превращения одних видов в другие.
Классификация	Распределение по группам или разделам. Собака, например, относится к группе животных под названием «млекопитающие».	Электричество	Энергия, передаваемая по проводам, которая заставляет лампочки светиться, вентилятор крутиться, а телевизор показывать кино. Молнии тоже порождают электричество.
Кровеносные сосуды	Трубки, по которым сердце качает кровь в теле.	Элемент	Вещество, которое нельзя разложить на более простые составляющие. Обычная соль — не элемент, ее можно разложить на хлор и натрий.
Масса	Количество материи в объекте. Чем массивнее объект, тем больше он весит на Земле.	Энергия	Действующее начало Вселенной. Движение, свет, тепло, звук, электричество и магнетизм — все это разные виды энергии. Энергия может переходить из одной формы в другую, но не может пропасть «в никуда».
Микроб	Живой организм, видимый только под микроскопом.		
Микробиология	Изучение микроскопических живых существ.		
Микроскопический	Очень маленький объект, видимый лишь в микроскоп.		

УКАЗАТЕЛЬ

- антибиотики 18, 21
археоптерикс 69
атом 7, 44, 46, 47, 93
атомное оружие 43
- бактерии 14–16, 18, 20, 21
Беккерель, Анри 46–47
березовая пяденица 63
бешенство 7, 12–15
«Бигль» 60, 62, 64
Большой взрыв 90–93
Бронзовка золотистая 59
Бэнкс, Джозеф 58
- вакцина 12, 15–17
Вегенер, Альфред 7, 70–73
вирус 14, 16–17, 22, 25
время 40, 42–43
Вселенная 6, 7, 34, 37, 40, 43, 76, 84, 87–93
всемирного тяготения, закон 34, 37
вулкан 73
вьюрки дарвиновы 62–64
- галактика 84, 87–89, 90
галапагосские вьюрки *см. также* вьюрки дарвиновы 62–64
Галапагосские острова 62–63, 65
галапагосская черепаха 63, 65
Галилей, Галилео 6, 77, 78–83
Галлей, Эдмонд 38, 39
Гарвей, Уильям 6, 26–29
гены 7, 30, 33
гепард 64
гравитация 36–37, 40, 42–43
- Дарвин, Чарлз 6, 60–65
движение 36, 38
динамо-машина 6, 52, 55
динозавр 6, 66–69
динорнис (гиганский моа) 66, 68
ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) 7, 30–33
- звезда 6, 7, 42, 86–87, 89, 93
Земля (планета) 6, 34, 36, 37, 42, 74, 76–78, 80–82
- инфекция 7, 12–17, 18–21, 22
исчисление 34, 38
- классификация живых существ 56–59
клетка Фарадея 55
- континентальный дрейф 70–73
континенты 7, 70, 72
Коперник, Николай 6, 74–77, 81
космос 78
Крик, Фрэнсис 7, 30–33
кровообращение 26–29
Кюри, Мария 7, 44–47
Кюри, Пьер 7, 46–47
- Левенгук, Антони ван 6, 8–11
Лейбниц, Готфрид 39
лейкемия 22, 25
Леметр, Жорж 7, 88, 89, 90–93
Линней, Карл 6, 56–59
литосферные плиты 73
лошадь 58, 65
Луна 34, 36, 37, 39, 42, 76, 78, 80, 82
луны Юпитера 78, 81
- магнетизм 6, 52, 54
малярия 22, 24
Мантелл, Гидеон 68
маятник 78, 83
медведи 59
медицина 6, 25, 44
Менделеев, Дмитрий 7, 48–51
Менделеева, таблица *см. также* Периодическая система элементов 48, 51
микробы 8, 10, 16, 18, 20, 22
микроскопы 8–11, 15, 17, 20, 26, 68
Млечный Путь 80, 84, 87, 88
молекулы 30, 32, 33
- Нобелевская премия 21, 25, 32, 44, 47, 89
Ньютон, Исаак 6, 34–39
- окаменелости 7, 64, 66, 68–70, 72, 73
относительности теория 40, 42, 43
Оуэн, Ричард 6, 66–69
- Пастер, Луи 7, 12–17
пенициллин 7, 18–21
пересадка почки 24–25
Периодическая система элементов 48–51
планеты 6, 7, 37, 38, 40, 74, 76, 77, 78, 80, 81, 84, 86, 89, 90, 93
Полинг, Лайнус 7, 32, 33
полоний 7, 44, 47
пульс 28
- радий 7, 44, 46, 47
радиоактивность 44–47
рак 22, 25, 44, 46, 47
растения 56, 60, 64, 65
рентгеновские лучи 7, 44
Ретик, Георг 76
Ру, Эмиль 12, 15
- свет 34, 37–40, 43, 82, 92
сердце 26, 28
сибирская язва 12, 15–17
Скотт, Дэвид 82
Соландер, Даниэль 58
Солнечная система 6, 74–77
Солнце 6, 37, 42, 43, 74, 76–78, 80, 81, 84, 87
сопротивление воздуха 82
- телескопы 6, 34, 39, 74, 77, 78, 80, 83, 84, 86, 88, 89, 93
телескоп «Хаббл» 89
туманности 89
- Уилкинс, Морис 32
Уотсон, Джеймс 7, 30–33
- Фарадей, Майкл 6, 52–55
Фарадея, клетка 55
Флеминг, Александр 7, 18–21
Флемстид, Джон 39
Флори, Говард 18, 21
Франклин, Розалинд 32, 33
- Хаббл, Эдвин 7, 84–89, 90
Хитчингс, Джордж 24, 25
- Циногнатус 73
- Чейн, Эрнст 18, 21
человеческий организм 36–33
- Шепли, Харлоу 88
- эволюция 60, 64
Эддингтон, Артур 42, 92
Эйнштейн, Альберт 7, 40–43, 90, 92
Элайон, Гертруда 7, 22–25
электричество 6, 52, 54, 55
электромотор 6, 52, 54
энергия 7, 40, 43
- Юпитер 78, 80, 81

2 Ив Гродидье (Монреальский университет и Страсбургская обсерватория), Энтони Моффат (Монреальский университет), Жиль Жонко (Университет Лаваля), Агнес Акер (Страсбургская обсерватория) и НАСА; 4вп (чашка Петри) Дон Стэлонс/Центры по контролю и профилактике заболеваний, Атланта; 4вл (гравюра) из книги Уильяма Гарвея «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных», 1628 г.; 4лн (Кюри) Французская национальная библиотека, Париж; 4нл (Ньютон) Библиотека фотографий по музыке и искусству Лебрехта/Alamy; 5вп (динозавры) Билл Вари/Corbis; 5вп (Луна) из книги Галилео Галилея «Звездный вестник», 1610 г.; 5нл (Хаббл) Библиотека Хантингтона/SuperStock; 5нл (туманность) Ч.Р. О'Делл и С.К. Вонг (Университет Райса)/НАСА; 7в (Пастер) Смитсоновский институт, Вашингтон О.К.; 7в (Крик и Уотсон) Беттмани/Corbis; 7в (Кюри) Французская национальная библиотека, Париж; 7в (Дарвин) Даун Хаус, Кент; 7в (Хаббл); 8нл Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 9 Рейксмузеум, Амстердам; 10цп Джозел Йейл/Time Life Pictures/Getty Images; 10вц Blue Lantern Studio/Corbis; 10нл Библиотека изображений Энн Ронан/Scala Archives; 11нл iStockphoto/Thinkstock.com; 11цп Дорлинг Киндерсли RF/Thinkstock.com; 11нл Mix Rinho/Shutterstock.com; 11нл С. Муай/Shutterstock.com; 12нл Коллекция Джорджа Грантма Бейна/Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 13 Беттмани/Corbis; 14ц Библиотека изображений Мэри Эванс/Alamy; 14нл Музей Пастера в Доле/Дальи Орти/The Art Archive; 15в Prisma Archivio/Alamy; 15нл Музей науки, Лондон/Библиотека научных и общественных изображений; 16вл Коллекция Халтона-Дейча/Corbis; 16ц Prisma/UiG/Getty Images; 16нл Делаш/BSIP/SuperStock; 17вп Prisma/UiG/Getty Images; 17нл CDC/BSIP/SuperStock; 17нл Gamma-Keystone/Getty Images; 18нл Оскар Уайт/Corbis; 19 Альфред Айзенштадт/Time & Life Pictures/Getty Images; 20вл Бернд Удо/Shutterstock.com; 20нл Архив «Daily Herald»/Национальный музей медиаинформации/Библиотека научных и общественных изображений; 20нц Prisma/SuperStock; 21вл Popperfoto/Getty Images; 21вл Администрация национальных архивов и записей США, Мэриленд; 21нл BSIP/SuperStock; 22нл, 23 © GlaxoSmithKline. Использовано с разрешения/права принадлежит «Наследию Гертруды Элайон»; 24вл Винисиус Тапинамба/Dreamstime.com; 24вп © GlaxoSmithKline. Использовано с разрешения/права принадлежит «Наследию Гертруды Элайон»; 24нл Ричард Т. Новитц/Corbis; 25вп Shutterstock.com; 25нл © GlaxoSmithKline. Использовано с разрешения/права принадлежит «Наследию Гертруды Элайон»; 25нл Уилл и Дени Макинтайр/Time Life Pictures/Getty Images; 26нл Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 27 The Art Gallery Collection/Alamy; 28вц Библиотека Йельского университета, Коннектикут; 28нл из книги Уильяма Гарвея «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных», 1628 г.; 29вл Музей и художественная галерея Харриса, Престон; 29вл Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 29нл Французская национальная библиотека, Париж; 30нл, 30нл Беттмани/Corbis 31 А. Баррингтон Браун/Научная фотобиблиотека; 32вл Библиотека Wellcome, Лондон/Wellcome Images; 32нл Беттмани/Corbis; 32нл Ли Пратер/Shutterstock.com; 33вл Сам Йе/AFP/Getty Images; 33цп Йохен Так/Imagebroker.net/SuperStock; 33нл Роджер Рессмайер/Corbis; 34нл Национальная портретная галерея, Лондон 35 Национальное географическое общество/Corbis; 36вл Image Asset Management Ltd./SuperStock; 36цп Частная коллекция; 6ц Художественная библиотека Бриджмена/Getty Images; 37нл Коллекция Грейнджера/TopFoto; 37нл Научный архив, Оксфорд/Scala Archives; 38нл из книги Исаака Ньютона «Математические начала натуральной философии», 1687 г.; 38нл Филипп Лиссак/GoDong/Corbis; 39вл Музей науки, Лондон; 39вл Национальная портретная галерея, Лондон; 39цп Музей и художественная галерея, Дерби; 39нл Архив Берлинско-Бранденбургской академии наук и искусств, Берлин; 40нл Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К. 41 Mondadori Portfolio/The Art Archive; 42вл Музей и общество/SuperStock; 43вл Беттмани/Corbis; 43цп; 43нл MondadoriPortfolio/The Art Archive; 43нл Стивен Бисгроув/Alamy; 44нл Французская национальная библиотека, Париж 45 White Images/Scala Archives; 46вл Тед Кинсмен/Научная фотобиблиотека; 46цп акг-images; 46вл Французская национальная библиотека, Париж; 47вл Беттмани/Corbis; 47нл Французская национальная библиотека, Париж; 47нл Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 48нл Музей науки, Лондон/Библиотека научных и общественных изображений 49 Fine Art Images/Superstock; 50вл Музей науки, Лондон/Библиотека научных и общественных изображений; 50цп © Хайнрих Нинок (www.pse-mendeleejev.de); 50нл Нуно Андре/Shutterstock.com; 50нл Джулия Реше/Shutterstock.com; 51вл Библиотека Деголье, Южный методистский университет, Техас; 51цп Private Collection; 51нл Музей науки, Лондон/Библиотека научных и общественных изображений; 52нл Image Asset Management, Ltd./SuperStock 53 Коллекция Халтона-Дейча/Corbis; 54вл Фонд химического наследия, Филадельфия; 54нл Aixam MegaLtd.; 55вл Stock Montage/Getty Images; 55цп Патрик Сигер/EPA/Corbis; 55нл Художественная библиотека Бриджмена/Getty Images; 55нл Эйнар Муони/Shutterstock.com; 56нл Французская национальная библиотека, Париж 57 Амстердамский университет; 58вл Королевская библиотека, Копенгаген; 58вл Научный архив, Оксфорд/Scala Archives; 58цп Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 58нл Shutterstock.com; 59нл Из книги Карла Линнея «Флора Лалландии», 1737 г.; 59нл Удо Шмидт; 60нл Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К. 61 Даун-Хаус, Кент; 62вл Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 62нл Британская библиотека, Лондон; 63вл из книги Джона Гулда «Зоологические результаты экспедиции на «Бигле», 1845 г.; 63вл Матью Филд (www.photography.mattfield.com); 63нл Стивен Долтон/Minden Pictures/Corbis; 64вл из книги «Лондонские наброски», 1874 г.; 64вл Кьерсти Йоргенсен/Shutterstock.com; 64нл Stu Porter/Shutterstock.com; 65нл Королевский хирургический колледж/Айлин Твиди/The Art Archive; 65нл Shutterstock.com; 66нл Смитсоновский институт, Вашингтон О.К. 67; 68вл из книги Ричарда Оуэна «Заметки о вымерших бескрылых птицах Новой Зеландии», т. 2, 1879 г.; 68нл Джордж Эдвард Лодж; 68нл Роберто Херретт/Loop Images/Corbis; 69вл Билл Вари/Corbis; 69вц Музей естествознания, Лондон; 69вл Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 69цп INTERFOTO/Alamy; 69нл Британский музей, Лондон; 70нл, 71, 72вл; 72цп Институт Альфреда Вегенера, Бремсхерфен; 73вц Смасак Прачум/Shutterstock.com; 73цп Shutterstock.com; 73нл Эвас Бенгочае/Shutterstock.com; 73нл Музей натуральной истории и культуры имени Берке, Смиттл, Вашингтон; 74нл Национальная библиотека, Варшава; 75 Национальное географическое общество/Corbis; 76вл Французская национальная библиотека, Париж; 76вл Британская библиотека, Лондон; 76цл Shutterstock.com; 76нл Шейбрэзинский; 77вл Музей Николая Коперника, Фромборк/Художественная библиотека Бриджмена; 77нл Марсин Ходоровский (Linfernum)/Shutterstock.com; 78нл из книги Галилео Галилея «Письма о солнечных пятнах», 1613 г.; 79 Национальное географическое общество/Corbis; 80вл из книги Галилео Галилея «Звездный вестник» 1610 г.; 80нл Музей науки, Флоренция; 80нл SOHO (EKA & НАСА); 81вл Scala Archives; 81р DLR/JPL/НАСА; 82нл Алан Бин (www.alanbeangallery.com); 82нл Музей науки, Флоренция/Scala Archives; 83вл Катерина Янкович; 83вл Музей науки, Флоренция; 83нл из книги Галилео Галилея «Трактат о пропорциональном инструменте», 1635; 84нл Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 85 Библиотека Хантингтона/SuperStock; 86вл Маргарет Берке-Уайт/Time Life Pictures/Getty Images; 86вл Библиотека Хантингтона/SuperStock; 87вл Коллекция Джорджа Грантма Бейна/Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 87цп iStockphoto/Thinkstock.com; 87нл Томас М. Браун, Чарльз У. Боуэрс, Рэнди Э. Кимбл, Аллен В. Свайгарт (Центр космических исследований имени Годдарда) и Генри Фергюсон (Научный институт космического телескопа — НИКТ)/НАСА; 87нл Библиотека Хантингтона/SuperStock; 88вл Библиотека Конгресса, Вашингтон О.К.; 88вл П. Кнезек (WYUN)/НАСА, ЕКА и Группа наследия Хаббла (НИКТ/AURA); 89вл НАСА & ЕКА; 89цп Дж. Хестер и П. Скауэн (Аризонский университет)/НАСА, ЕКА, НИКТ; 89нл НАСА; 89нл Н. Смит (Калифорнийский университет, Беркли) и Группа наследия Хаббла (НИКТ/AURA/НАСА & ЕКА); 90нл, 91, 92вл, 92нл Архивы Жоржа Леметра, Католический университет Лувена, Центр исследований Земли и климата им. Ж. Леметра, Лувен-ла-Нев, Бельгия; 92вл ДЖ Иллингворт, Д. Маги и П. Оу (Калифорнийский университет, Санта-Круз), Р. Буевен (Лейденский университет) и HUDF09 Team/НАСА & ЕКА; 93вл Частная коллекция; 93нл Архивы Жоржа Леметра, Католический университет Лувена, Центр исследований Земли и климата им. Ж. Леметра, Лувен-ла-Нев, Бельгия; 93нл Stockbyte/Thinkstock.com

Основные обозначения: в — верхняя часть страницы, л — левая, н — нижняя, п — правая, ц — центральная.

Обложка, 1-я сторона, вверху — иллюстрации XIX века (научный эксперимент и яблоко); внизу — гравюра «Исаак Ньютон» работы Фримена, 1830 г. Фото — Георгиос Коллидас/Shutterstock.com. Обложка, 4-я сторона — Золотистый стафилококк, образец для испытаний антибиотика, 1972 г. Фото — Дон Стэлонс/Центры по контролю и профилактике заболеваний, Атланта.

На с. 2 — снимок, полученный космическим телескопом «Хаббл», — чрезвычайно горячая и яркая звезда.

Научно-популярное издание Для чтения взрослыми детям

Эврика! / Майк Голдсмит. — Москва: Клевер-Медиа-Групп, 2014. — 95 [1] с.: ил. — (Энциклопедии)

Дополнительный текст был подготовлен К. Гиффордом (с. 12, 14–16, 66, 68–69, 78)

Перевод с английского и научная редакция Артема Аракелова

ISBN 978-5-91982-277-6

Опубликовано по договоренности с издательством Thames & Hudson, Лондон
Eureka! © 2014 Thames & Hudson Ltd, Лондон
Впервые опубликовано в России в 2014 г. издательством «Клевер-Медиа-Групп», Москва
Русское издание © ООО «Клевер-Медиа-Групп», 2014
Оригинальное название: Eureka!

Тираж 5000 экз.

Издательство Clever

Генеральный директор Александр Альперович

Главный редактор Елена Измайлова

Арт-директор Лилу Рами

Ведущий редактор Мария Тонконогова

Редакторы: Ирина Давальян, Евгения Попова

ООО «Клевер-Медиа-Групп»

115054, г. Москва, ул. Пятницкая, д. 71/5, стр. 2

www.clever-media.ru



clever-media-ru.livejournal.com



facebook.com/cleverbook.org



@cleverbook

Книги – наш хэбб

Наша миссия: «Мы создаем мир идей для счастья детей и взрослых».

В соответствии с Федеральным законом № 436 от 29 декабря 2010 г. маркируется знаком 12+

ЦЕЛЬ Расширить границы научных знаний о мире... ★

МЕТОД Эксперименты. Иногда опасные! ★

РЕЗУЛЬТАТ Открытия, которые потрясли мир. ★

Узнай, что стоит за

САМЫМИ УДИВИТЕЛЬНЫМИ НАУЧНЫМИ ОТКРЫТИЯМИ ВСЕХ ВРЕМЕН

Ты узнаешь о том, как:

НИКОЛАЙ КОПЕРНИК
изменил взгляд на строение
Солнечной системы

ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ
доказал, что Земля вращается вокруг Солнца

ЛУИ ПАСТЕР
создал вакцину от бешенства

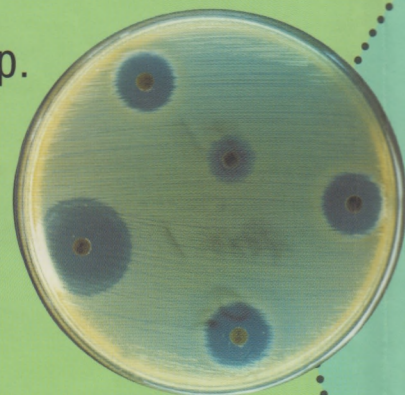
МАРИЯ КЮРИ
исследовала радиоактивность

АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН
разгадал тайны пространства и времени

ЧАРЛЬЗ ДАРВИН
выдвинул теорию эволюции

ДМИТРИЙ МЕНДЕЛЕЕВ
разработал Периодическую систему
химических элементов

**И ДРУГИЕ ИСТОРИИ О ГЕНИАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАТЕЛЯХ**



ЭКСПЕРИМЕНТЫ!

КАК

- » создать радугу
- » путешествовать во времени
- » распознать собаку, больную бешенством

ТАКЖЕ В СЕРИИ:



ПОЗНАЮ МИР



CLEVER
ИЗДАТЕЛЬСТВО

www.clever-media.ru



9 785919 822776