

Клиффорд Пиквер

Великая ФИЗИКА

От Большого взрыва до Квантового воскрешения
250 основных вех в истории физики



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Clifford A. Pickover

The Physics BOOK

From the Big Bang to Quantum Resurrection,
250 Milestones in the History of Physics

Клиффорд Пиквер

Великая ФИЗИКА

От Большого взрыва до Квантового воскрешения
250 основных вех в истории физики

2-е издание

Перевод с английского
доктора физ.-мат. наук М. А. Смондырева



Москва
Лаборатория знаний

УДК 53
ББК 22.3г
П32

Публикуется с разрешения
STERLING PUBLISHING CO., INC. (США)
при содействии Агентства Александра Корженевского (Россия)

Пиковер К.

П32 Великая физика. От Большого взрыва до Квантового воскрешения. 250 основных вех в истории физики / К. Пиковер ; пер. с англ. М. А. Смондырева. — 2-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2016. — 551 с. : ил.

ISBN 978-5-906828-88-0

Клиффорд Пиковер (р. 1957) — известный ученый и один из лучших в мире популяризаторов науки. Его «Великая физика» — собрание блестящих эссе о великих открытиях выдающихся ученых, начиная с мыслителей прошлого таких как Пифагор, Максвелл, и заканчивая нашими современниками — Эйнштейном, Хокингом и многими другими. Эта великолепно иллюстрированная книга — прекрасный подарок для всех, кто интересуется самыми главными вопросами, веками занимавшими лучшие умы человечества; как устроен мир, каково его прошлое и будущее, и какое место в нем занимаем мы, люди.

УДК 53
ББК 22.3г

16+

Научно-популярное издание

Пиковер Клиффорд

ВЕЛИКАЯ ФИЗИКА

**ОТ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА ДО КВАНТОВОГО ВОСКРЕШЕНИЯ
250 ОСНОВНЫХ ВЕХ В ИСТОРИИ ФИЗИКИ**

Ведущий редактор *И. В. Опимах*

Редактор *И. Я. Иццоки*

Художественное оформление: *И. Е. Марев*

Художник *Н. А. Новак*

Технический редактор *Е. В. Денюкова*

Корректор *Е. Н. Клитина*

Компьютерная верстка: *Л. В. Катуркина*

Подписано в печать 24.11.15. Формат 84×90/16.

Усл. печ. л. 48,30.

Издательство «Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272, e-mail: info@pilotLZ.ru, http://www.pilotLZ.ru

ISBN 978-5-906828-88-0

© 2011 by Clifford A. Pickover
© Перевод на русский язык, оформление,
Лаборатория знаний, 2015

Содержание

Введение 6

- 13,7 млрд лет до н. э. Большой взрыв 14
3 млрд лет до н. э. Черные алмазы 16
2 млрд лет до н. э. Доисторический ядерный реактор 18
30 000 лет до н. э. Атлатль 20
20 000 лет до н. э. Бумеранг 22
3000 г. до н. э. Солнечные часы 24
2500 г. до н. э. Стропила 26
1850 г. до н. э. Арка 28
1000 г. до н. э. Компас ольмеков 30
341 г. до н. э. Арбалет 32
250 г. до н. э. Багдадская батарейка 34
250 г. до н. э. Сифон 36
250 г. до н. э. Закон Архимеда 38
250 г. до н. э. Архимедов винт 40
240 г. до н. э. Эратосфен измеряет Землю 42
230 г. до н. э. Блок 44
212 г. до н. э. «Зажигательные зеркала» Архимеда 46
125 г. до н. э. Механизм с острова Антикитера 48
50 г. Реактивный двигатель Герона 50
50 г. Шестерни 52
78 г. Огни Святого Эльма 54
1132 г. Пушка 56
1150 г. Вечный двигатель 58
1200 г. Требушет 60
1304 г. Объяснение радуги 62
1338 г. Песочные часы 64
1543 г. Гелиоцентрическая система мира 66
1596 г. *Mysterium Cosmographicum* («Тайна мира») 68
1600 г. *De Magnete* («О магните») 70
1608 г. Телескоп 72
1609 г. Законы Кеплера для движения планет 74
1610 г. Кольца Сатурна 76
1611 г. «Шестиугольная снежинка» Кеплера 78
1620 г. Триблюминесценция 80
1621 г. Закон преломления Снеллиуса 82
1621 г. Северное полярное сияние 84
1638 г. Ускорение падающих тел 86
1643 г. Барометр 88
1644 г. Сохранение импульса 90
1660 г. Закон упругости Гука 92
1660 г. Электростатический генератор фон Герике 94
1662 г. Газовый закон Бойля 96
1665 г. «Микрография» 98
1669 г. Трение Амонтона 100
1672 г. Размеры Солнечной системы 102
1672 г. Призма Ньютона 104
1673 г. Таутохронный спуск 106
1687 г. Ньютоновские законы движения и закон всемирного тяготения 108
1687 г. Ньютон как источник вдохновения 110
1711 г. Камертон 112
1728 г. Скорость убегания 114
1738 г. Закон Бернулли в гидродинамике 116
1744 г. Лейденская банка 118
1752 г. Воздушный змей Бена Франклина 120
1761 г. Эффект «черной капли» 122
1766 г. Закон Боде для расстояний планет от Солнца 124
1777 г. Фигуры Лихтенберга 126
1779 г. Галактика Черный Глаз 128
1783 г. Черные дыры 130
1785 г. Закон Кулона в электростатике 132
1787 г. Газовый закон Шарля 134
1796 г. Небулярная гипотеза 136
1798 г. Кавендиш взвешивает Землю 138
1800 г. Батарея 140
1801 г. Волновая природа света 142
1803 г. Газовый закон Генри 144
1807 г. Фурье-анализ 146
1808 г. Атомная теория 148
1811 г. Газовый закон Авогадро 150
1814 г. Линии Фраунгофера 152
1814 г. Демон Лапласа 154

- 1815 г. Оптический прибор Брюстера 156
- 1816 г. Стетоскоп 158
- 1822 г. Закон теплопроводности
Фурье 160
- 1823 г. Парадокс Ольберса 162
- 1824 г. Парниковый эффект 164
- 1824 г. Тепловая машина Карно 166
- 1825 г. Закон Ампера в теории
электромагнетизма 168
- 1826 г. Блуждающие волны 170
- 1827 г. Закон Ома для электрической
цепи 172
- 1827 г. Броуновское движение 174
- 1829 г. Закон эффузии Грэма 176
- 1831 г. Закон электромагнитной индук-
ции Фарадея 178
- 1834 г. Солитон 180
- 1835 г. Гаусс и магнитный монополь 182
- 1838 г. Звездный параллакс 184
- 1839 г. Топливный элемент 186
- 1840 г. Закон течения жидкости
Пуазёйля 188
- 1840 г. Закон Джоуля для теплового
действия электрического тока 190
- 1841 г. Годовые часы 192
- 1841 г. Волоконная оптика 194
- 1842 г. Эффект Доплера 196
- 1843 г. Сохранение энергии 198
- 1844 г. Двуглавые балки 200
- 1845 г. Правила Кирхгофа для
электрической цепи 202
- 1846 г. Открытие Нептуна 204
- 1850 г. Второе начало термодинамики 206
- 1850 г. Скользящая лда 208
- 1851 г. Маятник Фуко 210
- 1851 г. Закон Стокса для вязкой
жидкости 212
- 1852 г. Гироскоп 214
- 1852 г. Флюоресценция Стокса 216
- 1857 г. Погодный закон
Бёйса-Баллота 218
- 1859 г. Кинетическая теория 220
- 1861 г. Уравнения Максвелла 222
- 1864 г. Спектр электромагнитного
излучения 224
- 1866 г. Поверхностное натяжение 226
- 1866 г. Динамит 228
- 1867 г. Демон Максвелла 230
- 1868 г. Открытие гелия 232
- 1870 г. Крученный мяч в бейсболе 234
- 1871 г. Рэлеевское рассеяние 236
- 1873 г. Радиометр Крукса 238
- 1875 г. Уравнение Больцмана
для энтропии 240
- 1878 г. Лампа накаливания 242
- 1879 г. Плазма 244
- 1879 г. Эффект Холла 246
- 1880 г. Пьезоэлектрический эффект 248
- 1880 г. Военные тубы 250
- 1882 г. Гальванометр 252
- 1882 г. Зеленый луч 254
- 1887 г. Опыт Майкельсона–Морли 256
- 1889 г. Рождение килограмма 258
- 1889 г. Рождение метра 260
- 1890 г. Гравитационная градиометрия
Этвёша 262
- 1891 г. Катушка Теслы 264
- 1892 г. Термос 266
- 1895 г. Рентгеновские лучи 268
- 1895 г. Закон Кюри 270
- 1896 г. Радиоактивность 272
- 1897 г. Электрон 274
- 1898 г. Масс-спектрометр 276
- 1900 г. Закон излучения абсолютно
черного тела 278
- 1901 г. Клотоида (спираль Корню) 280
- 1903 г. Лампа черного света 282
- 1903 г. Уравнение Циолковского для
ракеты 284
- 1904 г. Преобразования Лоренца 286
- 1905 г. Специальная теория
относительности 288
- 1905 г. $E = mc^2$ 290
- 1905 г. Фотоэффект 292
- 1905 г. Ямки на мяче для гольфа 294
- 1905 г. Третье начало термодинамики 296
- 1906 г. Электровакуумные лампы 298
- 1908 г. Счетчик Гейгера 300
- 1909 г. Тормозное излучение 302
- 1910 г. Космические лучи 304
- 1911 г. Сверхпроводимость 306
- 1911 г. Атомное ядро 308
- 1911 г. Вихревая дорожка Кармана 310
- 1911 г. Туманная камера Вильсона 312
- 1912 г. Переменные звезды цефеиды
и размеры Вселенной 314

- 1912 г. Условие Брэгга для дифракции на кристалле **316**
- 1913 г. Атом Бора **318**
- 1913 г. Опыт Милликена с масляными каплями **320**
- 1915 г. Общая теория относительности **322**
- 1919 г. Теория струн **324**
- 1921 г. Эйнштейн как источник вдохновения **326**
- 1922 г. Опыт Штерна–Герлаха **328**
- 1923 г. Неоновая реклама **330**
- 1923 г. Эффект Комптона **332**
- 1924 г. Соотношение де Бройля **334**
- 1925 г. Принцип запрета Паули **336**
- 1926 г. Волновое уравнение Шрёдингера **338**
- 1927 г. Соотношения неопределенностей Гейзенберга **340**
- 1927 г. Принцип дополнительности **342**
- 1927 г. Сверхзвуковой щелчок кнутом **344**
- 1928 г. Уравнение Дирака **346**
- 1928 г. Квантовое туннелирование **348**
- 1929 г. Закон Хаббла о расширении Вселенной **350**
- 1929 г. Циклотрон **352**
- 1931 г. Белые карлики и предел Чандрасекара **354**
- 1931 г. Лестница Иакова **356**
- 1932 г. Нейтрон **358**
- 1932 г. Антивещество **360**
- 1933 г. Темная материя **362**
- 1933 г. Нейтронные звезды **364**
- 1934 г. Излучение Черенкова **366**
- 1934 г. Сонолюминесценция **368**
- 1935 г. Парадокс Эйнштейна–Подольского–Розена **370**
- 1935 г. Кот Шрёдингера **372**
- 1937 г. Сверхтекучесть **374**
- 1938 г. Ядерный магнитный резонанс **376**
- 1942 г. Ядерная энергия **378**
- 1943 г. Дурацкая замазка **380**
- 1945 г. Пьющая птичка **382**
- 1945 г. Атомная бомба «Малыш» **384**
- 1946 г. Звездный нуклеосинтез **386**
- 1947 г. Транзистор **388**
- 1947 г. Ударная звуковая волна **390**
- 1947 г. Голограмма **392**
- 1948 г. Квантовая электродинамика **394**
- 1948 г. Тенсегрити **396**
- 1948 г. Эффект Казимира **398**
- 1949 г. Путешествие во времени **400**
- 1949 г. Радиоуглеродный метод датировки **402**
- 1950 г. Парадокс Ферми **404**
- 1954 г. Фотоэлементы **406**
- 1955 г. Падающая книжная башня **408**
- 1955 г. Наблюдение отдельного атома **410**
- 1955 г. Атомные часы **412**
- 1956 г. Параллельные миры **414**
- 1956 г. Нейтрино **416**
- 1956 г. Токамак **418**
- 1958 г. Интегральные микросхемы **420**
- 1959 г. Обратная сторона Луны **422**
- 1960 г. Сфера Дайсона **424**
- 1960 г. Лазер **426**
- 1960 г. Установившаяся скорость падения в среде **428**
- 1961 г. Антропный принцип **430**
- 1961 г. Стандартная модель **432**
- 1962 г. Электромагнитный импульс **434**
- 1963 г. Теория хаоса **436**
- 1963 г. Квazarы **438**
- 1963 г. Лавовая лампа **440**
- 1964 г. Бозон Хиггса («Частица Бога») **442**
- 1964 г. Кварки **444**
- 1964 г. Нарушение CP-инвариантности **446**
- 1964 г. Теорема Белла **448**
- 1965 г. Супермяч **450**
- 1965 г. Реликтовое излучение **452**
- 1967 г. Гамма-всплеск **454**
- 1967 г. Жизнь как компьютерное моделирование **456**
- 1967 г. Тахионы **458**
- 1967 г. Кольбель Ньютона **460**
- 1967 г. Метаматериалы **462**
- 1969 г. Неосвещаемая комната **464**
- 1971 г. Суперсимметрия **466**
- 1980 г. Космическая инфляция **468**
- 1981 г. Квантовые компьютеры **470**
- 1982 г. Квазикристаллы **472**
- 1984 г. Теория всего **474**
- 1985 г. Фуллерены **476**
- 1987 г. Квантовое бессмертие **478**

1987 г. Самоорганизованная критичность **480**
1988 г. «Кротовая нора» как машина времени **482**
1990 г. Телескоп «Хаббл» **484**
1992 г. Гипотеза защиты хронологии **486**
1993 г. Квантовая телепортация **488**
1993 г. Стивен Хокинг в «Звездном пути» **490**
1995 г. Конденсат Бозе–Эйнштейна **492**
1998 г. Темная энергия **494**
1999 г. Браны Рэндалл–Сандрама **496**
1999 г. Наибольшая скорость смерча **498**
2007 г. Проект *HAARP* **500**
2008 г. Чернейшая чернота **502**

2009 г. Большой адронный коллайдер **504**
36 млрд лет спустя. Космологический Большой разрыв **506**
100 млрд лет спустя. Космическая изоляция **508**
100 трлн лет спустя. Увядание Вселенной **510**
Более 100 трлн лет спустя. Квантовое воскрешение **512**

Примечания и список дополнительной литературы **514**

Указатель **541**

Иллюстрации **546**