

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)

ПикOVER К.

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

ISBN 978-5-906828-88-0

Клиффорд ПикOver (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

ПикOver Клиффорд

ВЕЛИКАЯ ФИЗИКА

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

Ведущий редактор *И. В. Опимах*

Редактор *И. Я. Ицхоки*

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. Триболюминесценция 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 Амонтонна 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 индукции 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 Пуазейля 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. Скользкость льда 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 Бейса-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. Электровакuumные 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. Колыбель Ньютона **460**
- 1967 г. Мегаматериалы **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**