



# ➤ ПРЕДИСЛОВИЕ ➤

Современную жизнь нельзя представить без электричества. Для объяснения того, как течёт электричество, часто пользуются примером течения воды. Однако электричество сложно для понимания потому, что мы не можем увидеть его своими глазами.

Электричество приносит пользу в разнообразных областях нашей жизни, вырабатывая тепло, свет, механическую силу. Но подавляющее большинство людей, хотя и сталкиваются с функционирующим электричеством повсюду, почти не осознают его самого. Но если вы взглянете на электричество после того, как узнаете об основных принципах его работы, то сможете в определённом смысле «увидеть» его.

Данная книга построена так, что за общими объяснениями про электричество в части манги следуют более подробные объяснения в части текста. Сложных объяснений о работе электричества в книге не содержится. Просто слушайте объяснения Хикару вместе с главной героиней — Рерэко. Эти объяснения будут понятны даже тем, кто не сведущ в электричестве.

Данная книга создана в форме манги, обладающей сюжетом, что делает изложение лёгким для усвоения.

По случаю издания этой книги я выражаю свою признательность господину Мацуда, который отвечал за рисунки, а также сотрудникам компании Trend Pro, создавшим прекрасный дизайн. Кроме того, я глубоко благодарен господину Митани Масааки из Токийского электротехнического университета за его ценные замечания. И в заключение я хочу сказать огромное спасибо коллективу издательства Ohmsha, предоставившему мне возможность на этот раз взяться за перо.

Я буду счастлив, если эта книга поможет вам поближе познакомиться с электричеством и полюбить его.

*Декабрь 2006  
Фудзитаки Кадзухиро*

# ➤ СОДЕРЖАНИЕ ➤

Пролог	
<b>ГОСТЬЯ ИЗ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО МИРА</b> .....	<b>1</b>

Глава 1	
<b>ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО</b> .....	<b>13</b>

<b>1.1. Электричество на каждый день</b> .....	<b>14</b>
Единицы измерения электричества .....	15
Электричество в доме .....	19
<b>1.2. Как работает электричество</b> .....	<b>25</b>
Истинная природа электричества .....	26
Ток и электрический разряд .....	30
Строение атома и проводимость .....	34
<b>1.3. Статическое электричество</b> .....	<b>36</b>
Применение статического электричества .....	43
<b>1.4. Давайте разберёмся!</b> .....	<b>45</b>
Надписи на электроприборах .....	45
Напряжение и потенциал .....	47
Свободные электроны и электрический ток .....	49
Статическое электричество и электризация .....	51
Электростатическая сила (сила Кулона) .....	52
Трибоэлектрический ряд .....	53
Движение заряда и направление тока .....	54

Глава 2	
<b>ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ</b> .....	<b>57</b>

<b>2.1. Электрические цепи</b> .....	<b>58</b>
Электрическая цепь фонарика .....	61
Элементы электрической цепи .....	63
<b>2.2. Закон Ома и способы соединения элементов электрической цепи</b> .....	<b>69</b>
Электрическая цепь и закон Ома .....	70
Последовательное и параллельное соединение элементов ...	71
<b>2.3. Давайте разберёмся!</b> .....	<b>75</b>
Электрические цепи и ток .....	75

Графические символы.....	76
Цепь постоянного и переменного тока.....	77
Закон Ома.....	78
Удельное сопротивление и удельная электропроводность.....	79
Общее сопротивление.....	81

## Глава 3

### **КАК РАБОТАЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО..... 85**

<b>3.1. Почему электричество даёт тепло .....</b>	<b>86</b>
Электричество и джоулево тепло.....	89
Как ток создаёт тепло.....	91
Тепловое излучение и люминесценция.....	94
<b>3.2. Электрическое и магнитное поле.....</b>	<b>98</b>
Ток и магнитное поле.....	98
Правило левой руки (для двигателей постоянного тока).....	102
Правило правой руки (для электрогенераторов).....	104
<b>3.3. Давайте разберёмся!.....</b>	<b>108</b>
Джоулево тепло.....	108
Тепловые колебания.....	108
Электромагнитные волны.....	111
Электричество и магнетизм.....	112
Правило левой руки и двигателя постоянного тока.....	114
Правило правой руки и электрогенераторы.....	115
Электричество и катушки индуктивности.....	117
Катушки индуктивности и электромагнитная индукция.....	118
Катушки индуктивности и явление самоиндукции.....	118
Катушки индуктивности и переменный ток.....	119
Катушки индуктивности и трансформаторы.....	120
Потери в трансформаторе.....	122
Конденсаторы.....	122
Конденсаторы и переменный ток.....	123

## Глава 4

### **КАК ПОЛУЧАЮТ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО..... 125**

<b>4.1. Электрогенераторы .....</b>	<b>126</b>
Как электрогенераторы создают электричество.....	129
<b>4.2. Батареи и другие источники электричества .....</b>	<b>132</b>
Вольтова батарея.....	134

Сухая батарея, взгляд изнутри .....	140
Электролиз воды и топливный элемент .....	143
Топливный элемент .....	146
<b>4.3. Батарея своими руками .....</b>	<b>148</b>
Термоэлектрический элемент .....	149
<b>4.4. Давайте разберёмся! .....</b>	<b>155</b>
Электричество, вырабатываемое на электростанции .....	155
Тепловая электростанция .....	158
Атомная электростанция .....	159
Гидроэлектростанции .....	161
Ветровые электростанции .....	164

## Глава 5

# КАК МОЖНО С ПОЛЬЗОЙ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ..... 165

<b>5.1. Связь восстановлена! .....</b>	<b>166</b>
<b>5.2. Что такое полупроводники .....</b>	<b>171</b>
<b>5.3. Диоды и транзисторы .....</b>	<b>179</b>
Диоды .....	179
Диоды, излучающие свет .....	184
Транзисторы .....	186
<b>5.4. Давайте разберёмся! .....</b>	<b>196</b>
Диоды .....	196
Транзисторы .....	199
Полевой транзистор .....	200
Инверторы и конвертеры .....	200
Датчики .....	202
Датчики температуры .....	203
Оптические датчики .....	205

## ЭПИЛОГ ..... 209

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ..... 213



**Пролог**

**ГОСТЬЯ ИЗ  
ПАРАЛЛЕЛЬНОГО МИРА**



# Электония

Это мир, где электрические устройства более совершенны, чем у нас на Земле.

Однако, учащиеся Электонии сталкиваются с теми же проблемами, что и наши ученики.

Центральная школа  
электрических наук

РЕРЭКО,

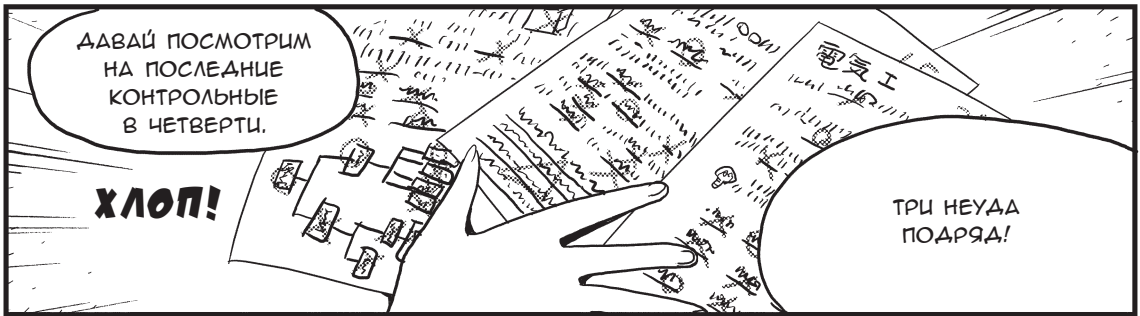
Средняя школа  
Учительская

КАК ТЫ ДУМАЕШЬ,  
ЗАЧЕМ Я ТЕБЯ  
ВЫЗВАЛА?

ХМ...

НИКОГДА НЕ ОТЛИЧАЛАСЬ  
СООБРАЗИТЕЛЬНОСТЬЮ.  
ДАЖЕ НЕ ПРЕДСТАВЛЯЮ.

НИЧЕГО. ТЫ НА  
ПОРОГЕ ПРАВИЛЬНОГО  
ОТВЕТА.



ДАВАЙ ПОСМОТРИМ  
НА ПОСЛЕДНИЕ  
КОНТРОЛЬНЫЕ  
В ЧЕТВЕРТИ.

**ХЛОП!**

ТРИ НЕУДА  
ПОДРЯД!



НО ЗАТО У МЕНЯ,  
НАВЕРНОЕ, ЕСТЬ  
ДРУГИЕ ТАЛАНТЫ!

**БАЦ**

Я СКЛОНЮ  
ГОЛОВУ ПЕРЕД  
ТВОИМ  
ОПТИМИЗМОМ.



КАК БЫ ТАМ НИ БЫЛО,  
ТЕБЕ ПРИДЁТСЯ  
ОТКАЗАТЬСЯ  
ОТ ЛЕТНИХ КАНКУЛ  
РАДИ ДОПОЛНИТЕЛЬ-  
НЫХ ЗАНЯТИЙ.

ЧТО?



ВЫ СКАЗАЛИ,  
ЧТО ПРИДЁТСЯ  
ОТКАЗАТЬСЯ  
ОТ КАНКУЛ?

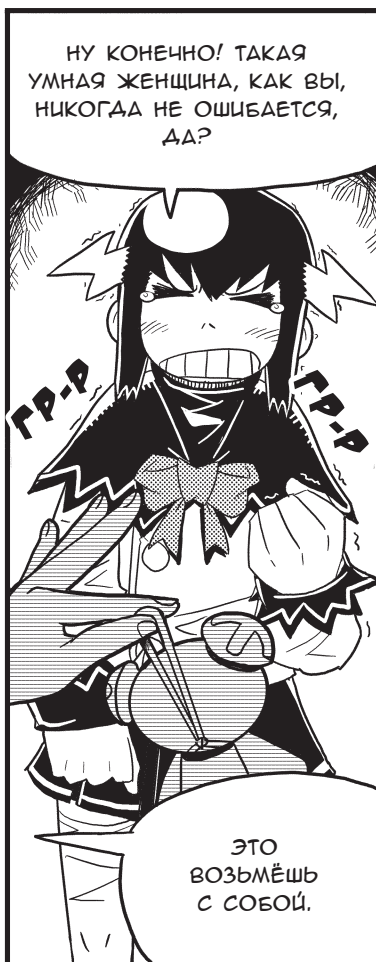
ДА, ЭТО ТАК!  
ОТПРАВИШЬСЯ  
УЧИТЬСЯ  
НА ЗЕМЛЮ,  
И НАЧНЁШЬ  
С АЗОВ.



ВОТ КАК?

НЕ ВОЛНУЙСЯ. ТАМ ВСЁ  
ПОЧТИ КАК У НАС.  
НО ЭЛЕКТРИЧЕСТВО  
ТАМ ИЗУЧАЮТ НЕ ТАК  
СТРЕМИТЕЛЬНО, И ТЕБЕ  
ЭТО БУДЕТ ПОЛЕЗНО.





Следующий день

Токио, Япония

ФШ-Ш-Ш! ФШ-Ш-Ш!

КАКОЙ  
ЛИВЕНЬ...



