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
ГОСТЬЯ ИЗ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО МИРА 1

Глава 1
ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО 13

1.1. Электричество на каждый день 14
Единицы измерения электричества 15
Электричество в доме 19

1.2. Как работает электричество 25
Истинная природа электричества 26
Ток и электрический разряд 30
Строение атома и проводимость 34

1.3. Статическое электричество 36
Применение статического электричества 43

1.4. Давайте разберёмся! 45
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
ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ 57

2.1. Электрические цепи 58
Электрическая цепь фонарика 61
Элементы электрической цепи 63

2.2. Закон Ома и способы соединения элементов электрической цепи 69
Электрическая цепь и закон Ома 70
Последовательное и параллельное соединение элементов 71

2.3. Давайте разберёмся! 75
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

3.1. Почему электричество даёт тепло.... 86
Электричество и джоулево тепло....89
Как ток создаёт тепло....91
Тепловое излучение и люминесценция....94

3.2. Электрическое и магнитное поле.... 98
Ток и магнитное поле....98
Правило левой руки (для двигателей постоянного тока)....102
Правило правой руки (для электрогенераторов)....104

3.3. Давайте разберёмся!.... 108
Джоулево тепло....108
Тепловые колебания....108
Электромагнитные волны....111
Электричество и магнетизм....112
Правило левой руки и двигатели 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

4.1. Электрогенераторы.... 126
Как электрогенераторы создают электричество....129

4.2. Батареи и другие источники электричества.... 132
Вольтова батарея....134

Сухая батарея, взгляд изнутри 140
Электролиз воды и топливный элемент 143
Топливный элемент 146
4.3. Батарея своими руками 148
Термоэлектрический элемент 149
4.4. Давайте разберёмся! 155
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

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

ЭПИЛОГ 209

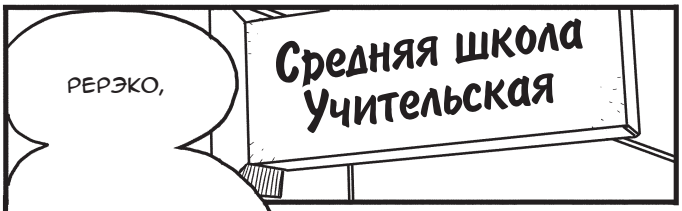
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ 213

Пролог

Гостья из параллельного мира

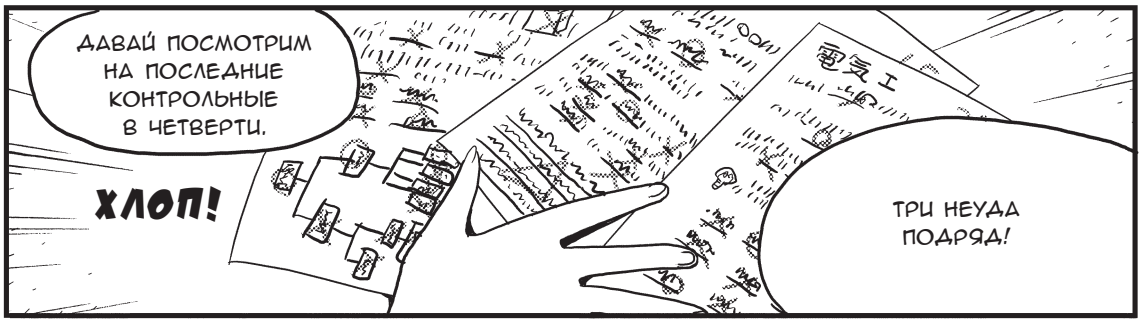
Электония
Это мир, где электрические устройства более совершенны, чем у нас на Земле.

Однако, учащиеся Электонии сталкиваются с теми же проблемами, что и наши ученики.
Центральная школа электрических наук


Средняя школа Учительская

РЕРЭКО,
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 СКЛОНЯЮ ГОЛОВУ ПЕРЕД ТВОИМ ОПТИМИЗМОМ.

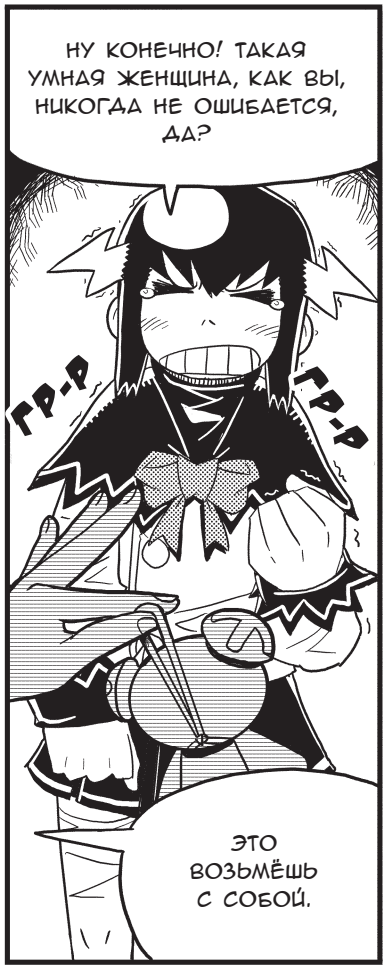
КАК БЫ ТАМ НИ БЫЛО, ТЕБЕ ПРИДЁТСЯ ОТКАЗАТЬСЯ ОТ ЛЕТНИХ КАНИКУЛ РАДИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ.
ЧТО?

ВЫ СКАЗАЛИ, ЧТО ПРИДЁТСЯ ОТКАЗАТЬСЯ ОТ КАНИКУЛ?
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.

Н-Н-НО, КАК ЖЕ Я ПРОСТО ВОЗНИКНУ ИЗ НИОТКУДА? УЧИТЕЛЯ ТАМ МЕНЯ НЕ ПОЙМУТ.
Я УЖЕ ОТПРАВИЛА ПИСЬМО. ВСЁ БУДЕТ ХОРОШО.

НО ВЕДЬ МОИ РОДИТЕЛИ ЕЩЁ НЕ ДАЛИ СОГЛАСИЯ НА ЭТУ ПОЕЗДКУ?
ОНИ СКАЗАЛИ: "ЭТО ТО, ЧТО НАДО!"


НУ КОНЕЧНО! ТАКАЯ УМНАЯ ЖЕНЩИНА, КАК ВЫ, НИКОГДА НЕ ОШИБАЕТСЯ, ДА?
ГР-Р
ГР-Р
ЭТО ВОЗЬМЁШЬ С СОБОЙ.

ЧТО ЭТО? РОБОТ?
ЭТО ЁНОСКЭ — ТРАНСМЕРНЫЙ ПРИЁМО-ПЕРЕДАЮЩИЙ РОБОТ!

ОБРАЩАЙСЯ С НИМ ХОРОШО! ОН ТАКЖЕ БУДЕТ ТВОИМ ПАСПОРТОМ ПРИ ВЪЕЗДЕ И ВЫЕЗДЕ.
Приятно познакомиться.

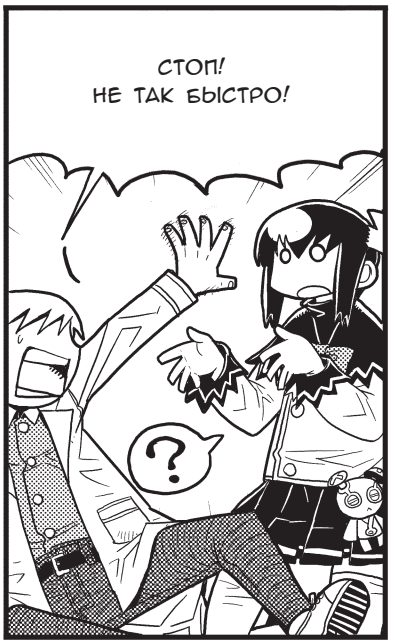
Следующий день
Токио, Япония
ФШ-Ш-Ш
ФШ-Ш-Ш
КАКОЙ ЛИВЕНЬ...
ТАК Я СКОРО ПРОМОКНУ! КАК ЖЕ Я ЗАБЫЛ ЗОНТ?
Я ПОЧТИ ДОМА, ПРОБЕГУСЬ, ПОЖАЛУЙ...
БАБАХ!
ГЛЫТЬ
А-А-А!!
ТРАХ!
А-А-А!

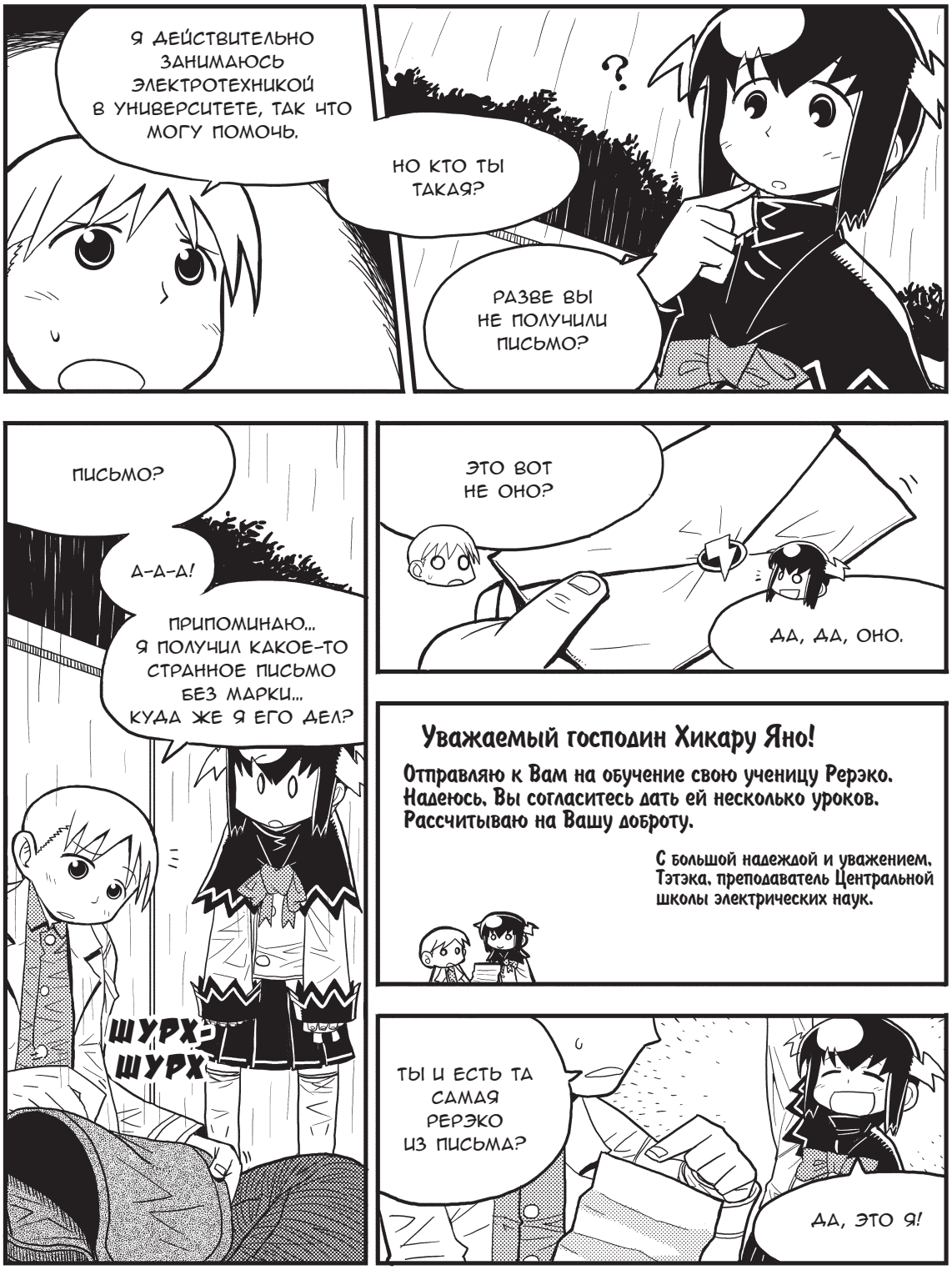
?
УФ, ЭТО ЯПОНИЯ?
ПШ-Ш
ПШ-Ш

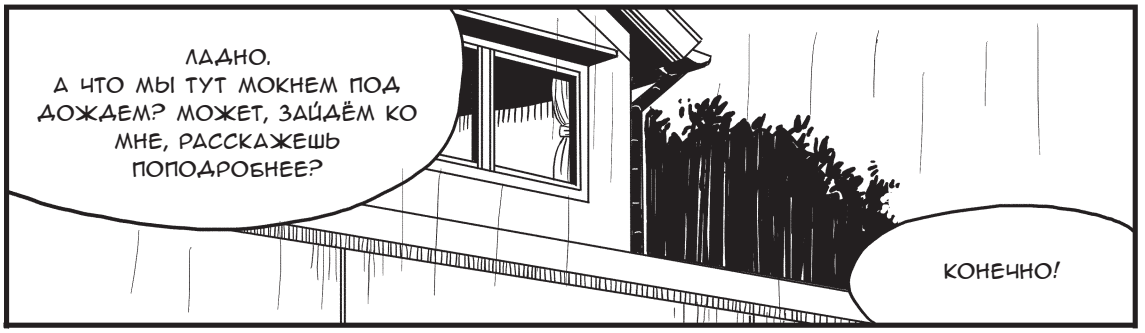
ОГО!

ЭТО ВЫ УЧИТЕЛЬ ХИКАРУ?
УЧИТЕЛЬ?
НУ... МЕНЯ ЗОВУТ ХИКАРУ, НО...

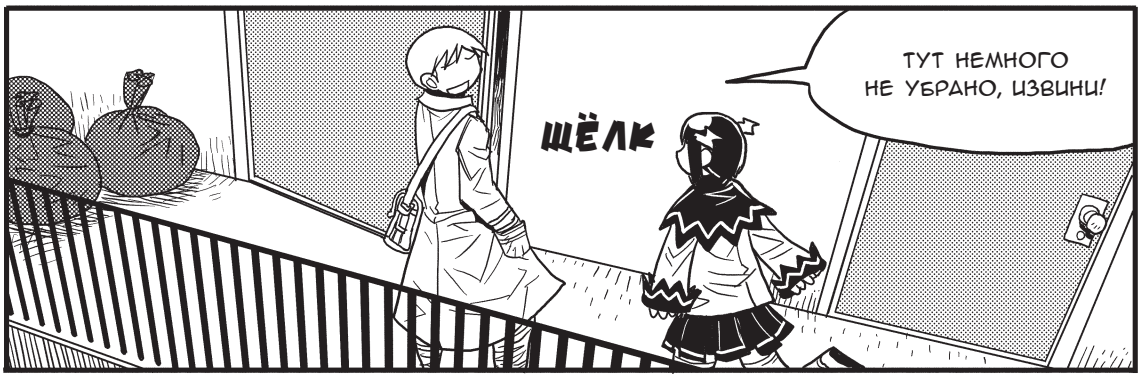
Я РЕРЭКО! ПРИЕХАЛА СЛЕГКА ПОДУЧИТЬСЯ ЛЕТОМ. Я МАЛОСТЬ ОТСТАЛА ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ... ПОЖАЛУЙСТА... НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ...
ХВАТЬ!
О ЧЁМ ЭТО ТЫ?

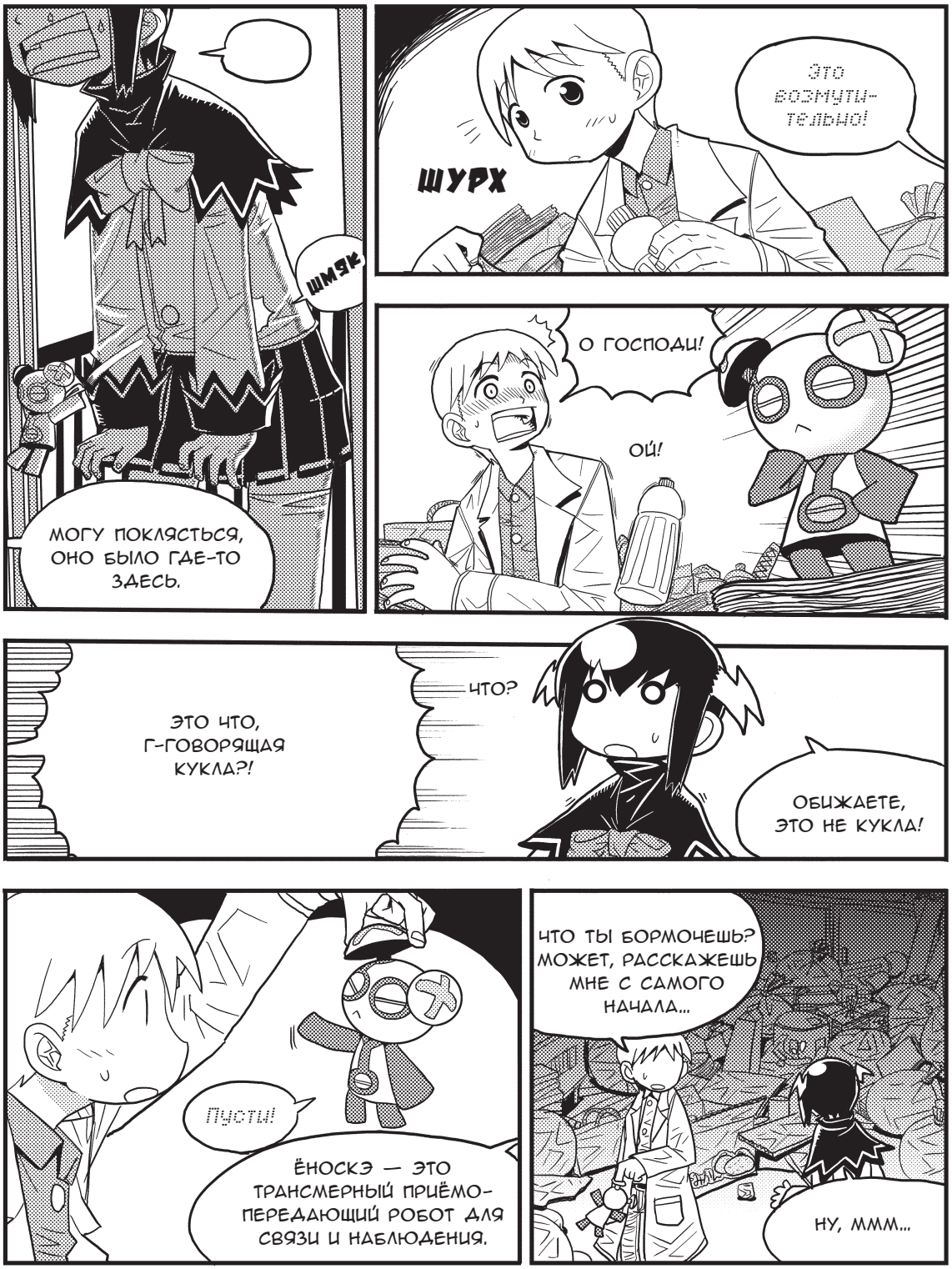

СТОП! НЕ ТАК БЫСТРО!
?


Я ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЗАНИМАЮСЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИКОЙ В УНИВЕРСИТЕТЕ, ТАК ЧТО МОГУ ПОМОЧЬ.
НО КТО ТЫ ТАКАЯ?
РАЗВЕ ВЫ НЕ ПОЛУЧИЛИ ПИСЬМО?
ПИСЬМО?
А-А-А!
ПРИПОМИНАЮ... Я ПОЛУЧИЛ КАКОЕ-ТО СТРАННОЕ ПИСЬМО БЕЗ МАРКИ... КУДА ЖЕ Я ЕГО ДЕЛ?
ШУРХ ШУРХ
ЭТО ВОТ НЕ ОНО?
ДА, ДА, ОНО.
Уважаемый господин Хикару Яно!
Отправляю к Вам на обучение свою ученицу Рерэко. Надеюсь, Вы согласитесь дать ей несколько уроков. Рассчитываю на Вашу доброту.
С большой надеждой и уважением, Тэтэка, преподаватель Центральной школы электрических наук.
ТЫ И ЕСТЬ ТА САМАЯ РЕРЭКО ИЗ ПИСЬМА?
ДА, ЭТО Я!



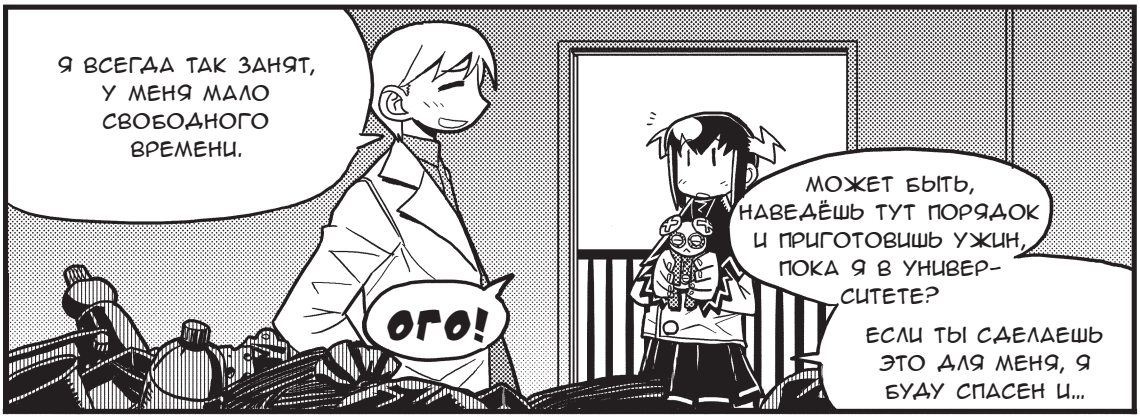
В квартире Хикару




ШМЯК
МОГУ ПОКЛЯСТЬСЯ, ОНО БЫЛО ГДЕ-ТО ЗДЕСЬ.
ШУРХ
Это возмути-тельно!
О ГОСПОДИ!
ОЙ!
ЭТО ЧТО, Г-ГОВОРЯЩАЯ КУКЛА?!
ЧТО?
ОБИЖАЕТЕ, ЭТО НЕ КУКЛА!
Пусти!
ЁНОСКЭ — ЭТО ТРАНСМЕРНЫЙ ПРИЁМО-ПЕРЕДАЮЩИЙ РОБОТ ДЛЯ СВЯЗИ И НАБЛЮДЕНИЯ.
ЧТО ТЫ БОРМОЧЕШЬ? МОЖЕТ, РАССКАЖЕШЬ МНЕ С САМОГО НАЧАЛА...
НУ, МММ...

Спустя тридцать минут...
...вот как было дело.
ну вот, теперь понятно! ты прибыла из параллельного мира.
электония — страна, где электричество применяется несколько шире, чем у вас.
так как изучение электричества считается очень важным, даже дети моего возраста должны знать основы. но вот я... как бы сказать... я...
двоечница!
шлёп-шлёп-шлёп
ясно, с помощью дополнительных занятий ты попробуешь наверстать упущенное?
тэтэка, моя учительница, хорошо информирована о вашем мире.

Я ДУМАЮ, У ВАС ДОСТАТОЧНО ЗНАНИЙ, ЧТОБЫ НАУЧИТЬ МЕНЯ, УЧИТЕЛЬ!
И КАК ТОЛЬКО ЭТА ТЭТЭКА ОБО МНЕ УЗНАЛА?
ПРОШУ ВАС, УЧИТЕЛЬ ХИКАРУ...
НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ НАУЧИТЬ МЕНЯ ОСНОВАМ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА?
Я ОТПРАВИЛАСЬ СЮДА ВМЕСТО ЛЕТНИХ КАНИКУЛ И НЕ СМОГУ ВЕРНУТЬСЯ, ПОКА НЕ ПОЛУЧУ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗНАНИЙ.
ЭТО ПОНЯТНО! НО У МЕНЯ ИССЛЕДОВАНИЯ, И...
ПОТОМ...
ЕЩЁ ВОТ ЭТО...
КАК ВИДИШЬ, У МЕНЯ НЕБОЛЬШОЙ БЕСПОРЯДОК В КОМНАТЕ.
НЕБОЛЬШОЙ?!
НУ, БОЛЬШОЙ, СОГЛАСЕН.


Я ВСЕГДА ТАК ЗАНЯТ, У МЕНЯ МАЛО СВОБОДНОГО ВРЕМЕНИ.
ОГО!
МОЖЕТ БЫТЬ, НАВЕДЁШЬ ТУТ ПОРЯДОК И ПРИГОТОВИШЬ УЖИН, ПОКА Я В УНИВЕР-СИТЕТЕ?
ЕСЛИ ТЫ СДЕЛАЕШЬ ЭТО ДЛЯ МЕНЯ, Я БУДУ СПАСЕН И...

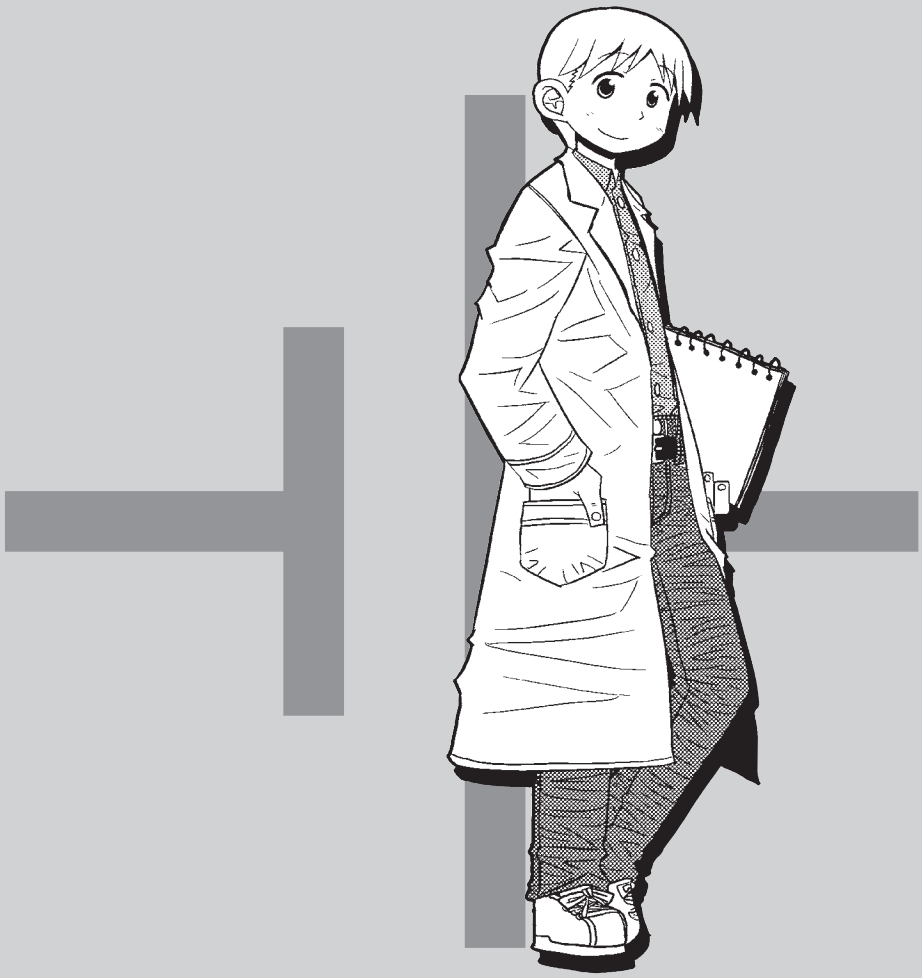
Скорее всего, он — неряха
ЛАДНО, Я С-СОГЛАСНА. УСЛУГА ЗА УСЛУГУ, ТАК?
ШЛЁП!

НУ, ДОГОВОРИЛИСЬ... ХЕ-ХЕ...
ЛАДНО, ПОСТАРАЮСЬ! ХЕ-ХЕ...

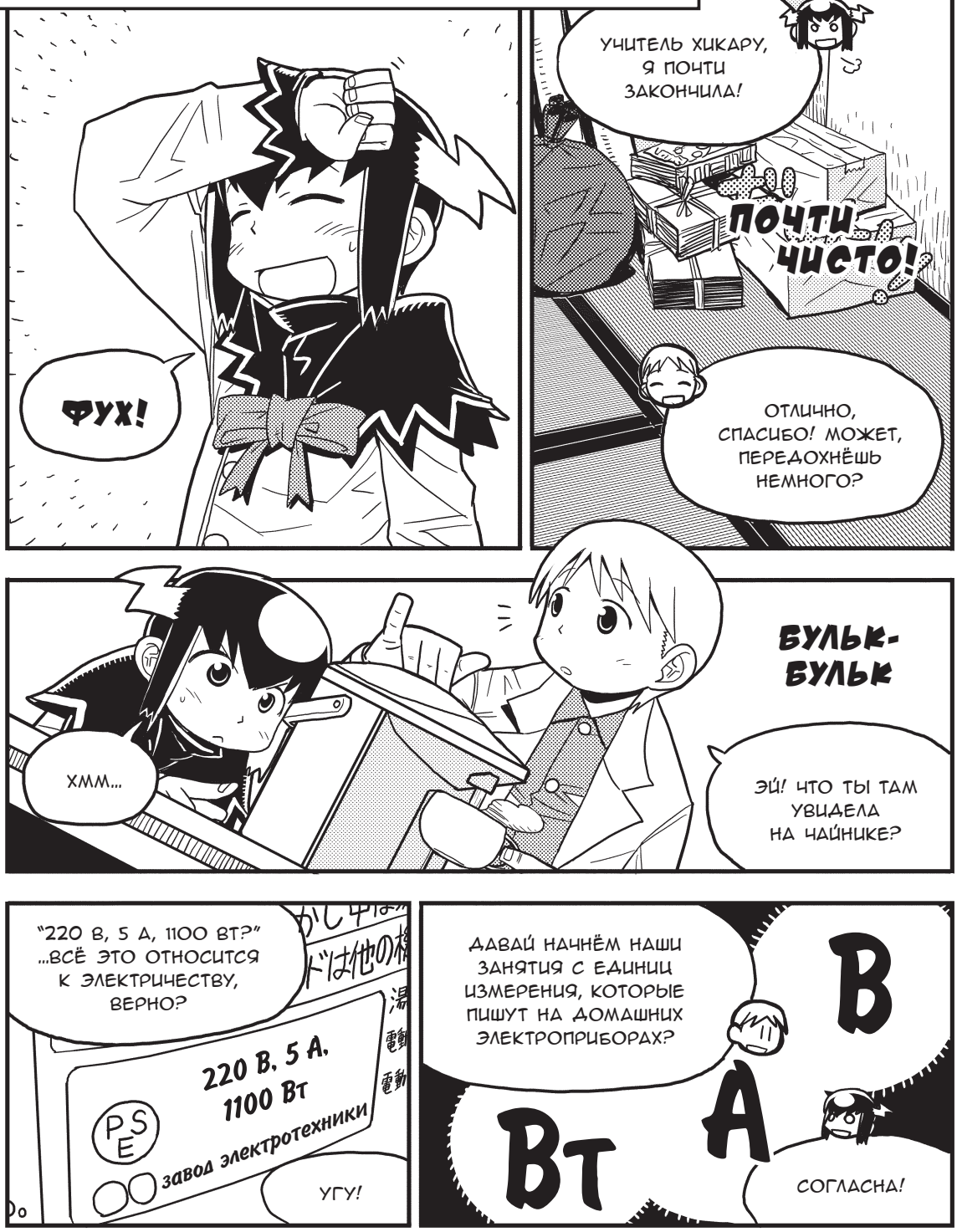
АПЧХИ!!
А про полотенце ты совсем забыл?

1

ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО



1.1. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО НА КАЖДЫЙ ДЕНЬ



ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА
В
НАЧНЁМ С БУКВЫ **В**, КОТОРАЯ ЯВЛЯЕТСЯ СОКРАЩЁННЫМ ОБОЗНАЧЕНИЕМ СЛОВА "ВОЛЬТ".

В (**ВОЛЬТ**) — ЭТО ЕДИНИЦА, КОТОРОЙ ИЗМЕРЯЮТ НАПРЯЖЕНИЕ.
В (вольт) —> напряжение
А ЧТО ТАКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ?

НАПРЯЖЕНИЕ ЗАСТАВЛЯЕТ ТЕЧЬ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ПО ПРОВОДАМ. ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ОНО КАК ДАВЛЕНИЕ ДЛЯ ВОДЫ.
ДА?

ВЫСОТА, НА КОТОРУЮ ПОДНЯТА ВОДА ОТНОСИТЕЛЬНО КАКОЙ-ЛИБО БАЗОВОЙ ОТМЕТКИ, НАЗЫВАЕТСЯ **УРОВНЕМ ВОДЫ**. ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА МОЖНО ПРИМЕНИТЬ ПОХОЖЕЕ ПОНЯТИЕ, КОТОРОЕ НАЗЫВАЕТСЯ **ПОТЕНЦИАЛОМ**.
ЕДИНИЦЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ТАКЖЕ ЯВЛЯЕТСЯ ВОЛЬТ (В).
И НАПРЯЖЕНИЕ, И ПОТЕНЦИАЛ МЕРЯЮТ ВОЛЬТАМИ?

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru