

УДК 531/534

ББК 22.2я9

Н69

Нитта, Хидео.

Н69 Занимательная физика. Механика : манга / Хидео Нитта (автор), Кейта Такацу (худож.) ; пер. с яп. М. А. Анненкова. — 2-е изд., эл. — 1 файл pdf : 243 с. — Москва : ДМК Пресс, Додэка-XXI, 2023. — (Образовательная манга). — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-420-9

Эту занятную книгу никак не назовёшь учебником физики, хотя в ней, как и положено добропорядочному учебнику, вводятся основные понятия классической механики. Каждая глава книги начинается комиксами, а заканчивается повторением и уточнением полученных знаний. Вместо сухих формул и примитивных примеров здесь герои книги решают свои «животрепещущие» проблемы. Симпатичный призёр олимпиады по физике Риота объясняет своей однокласснице-спортсменке и неисправимой фантазёрке Мегуми, почему ей не удаётся игра в теннис. Тогда-то и выясняется, что игра в теннис, прыжки в высоту, езда на велосипеде, — везде снуют эти «странные парни» из учебника физики — сила, импульс, энергия и др. Так ненавязчиво ты вместе с Мегуми узнаешь о повсеместном влиянии законов движения и закона всемирного тяготения Ньютона, закона сохранения импульса, закона сохранения энергии. Ты познакомишься с векторами, векторными диаграммами и их свойствами, со способами передвижения в космосе, с методами расчёта расстояний с помощью графиков, при этом ты, возможно неожиданно для себя обнаружишь, что, оказывается, умеешь вычислять интегралы.

Книга будет полезна учащимся старших классов (да и младшие школьники прочтут её с интересом), студентам вузов, а также всем, кто интересуется физикой и хочет, чтобы обучение было лёгким и увлекательным.

УДК 531/534

ББК 22.2я9

Электронное издание на основе печатного издания: Занимательная физика. Механика : манга / Хидео Нитта (автор), Кейта Такацу (худож.) ; пер. с яп. М. А. Анненкова. — Москва : ДМК Пресс, Додэка-XXI, 2015. — 240 с. — (Образовательная манга). — ISBN 978-5-97060-155-6. — Текст : непосредственный.

Издательство выражает благодарность *В. О. Панфилову*

Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, ксерокопирование или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-89818-420-9

© 2005 by Hideo Nitta and Trend-Pro Co., Ltd.

© Перевод, Издательский дом «Додэка-XXI», 2011

© Издание, ДМК Пресс, 2015

СОДЕРЖАНИЕ



Пролог ИГРАЯ В ТЕННИС, ДУМАЕШЬ ЛИ ТЫ О ФИЗИКЕ?	1
--	---

Глава 1 ЗАКОН ДЕЙСТВИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ	13
--	----

1.1. Закон действия и противодействия	14
Как работает закон действия и противодействия.....	15
Равновесие	20
Равновесие сил и закон действия и противодействия....	23
Силы, действующие на расстоянии и закон действия и противодействия.....	30
1.2. Зачем нужна физика	33
Три закона Ньютона.....	33

Давайте разберёмся!	37
Скалярные и векторные величины	37
Основные свойства векторов	37
Векторы сил и равновесие.....	39
Три закона движения Ньютона.....	41
Где начинается вектор силы тяжести	42
Запись третьего закона Ньютона в виде равенства	43
Сила притяжения и всемирное тяготение	44

Глава 2

СИЛА И ДВИЖЕНИЕ

2.1. Скорость и ускорение

 Равномерное прямолинейное движение..... 48

 Ускорение..... 52

Давай обсудим!

 Найдём пройденное расстояние при переменной скорости .. 55

2.2. Первый и второй законы Ньютона.....

 Закон инерции

 Закон ускорения $F = ma$

Давай обсудим!

 Находим точное значение силы..... 75

 Движение мяча, брошенного под углом к горизонту

Давайте разберёмся!

 Три уравнения равноускоренного движения..... 87

 Сложение векторов по правилу параллелограмма..... 88

 Сложение и разложение сил..... 89



Первый закон Ньютона	91
Второй закон Ньютона	91
Направления скорости, ускорения и силы.....	92
Тело не обладает силой	93
Единица силы — Ньютон (Н)	94
Как определяются масса и сила.....	94
Определение силы тяжести.....	95
Движение мяча, брошенного под углом к горизонту	98
Найдём ускорение и скорость	100
Найдём пройденное телом расстояние	101

Глава 3

ИМПУЛЬС 103

3.1. Импульс тела и импульс силы 104

Понятие импульса

Давай обсудим!

Зависимость импульса от массы

Изменение импульса — это импульс силы.....

Давай обсудим!

Найдём импульс при ударе

3.2. Импульс тела сохраняется 120

Третий закон Ньютона и сохранение импульса.....

Давай обсудим!

Открытый космос и сохранение импульса.....

3.3. Импульс в повседневной жизни 129

Смягчение удара.....

Как усилить подачу!.....

Давайте разберёмся!	139
Импульс тела и импульс силы.....	139
Импульс тела и импульс силы в повседневной жизни.....	140
Вывод закона сохранения импульса	141
Разделение и соединение тел — задачи, легко решаемые с помощью закона сохранения импульса	143
Единица импульса	144
Закон действия и противодействия и закон сохранения импульса	145
Закон сохранения импульса в векторном виде.....	145
Движение ракеты.....	147

Глава 4 **ЭНЕРГИЯ**

151

4.1. Работа и энергия

152

 Что такое энергия?

153

 Давай обсудим!

 В чём разница между импульсом и кинетической энергией? ..

162

 Потенциальная энергия (энергия положения)

164

 Работа и потенциальная энергия

169

 Давай обсудим!

 Работа и сохранение энергии

172

 Работа и энергия.....

175

 Давай обсудим!

 Связь между работой и кинетической энергией.....

178

 Тормозной путь и скорость

180

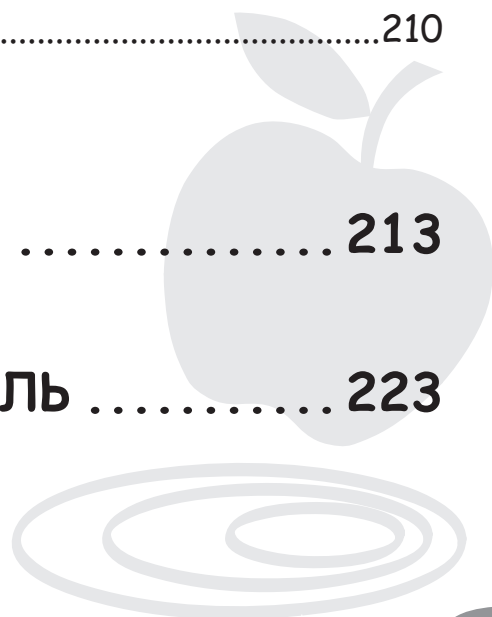
4.2. Закон сохранения механической энергии ..

184

 Преобразование энергии.....

184

Сохранение механической энергии.....	187
Давай обсудим!	
Закон сохранения механической энергии в действии ...	191
Находим скорость и высоту подброшенного мяча.....	194
Давай обсудим!	
Сохранение механической энергии на склоне	195
Давайте разберёмся!	200
Единицы энергии	200
Различие между работой по подъёму тела и работой силы тяжести.....	201
Потенциальная энергия.....	203
Скорость и высота подбрасывания	204
Направление силы и работа	204
Работа в случае переменной силы (одномерный случай).....	206
Консервативные силы и закон сохранения энергии	208
Потенциальная энергия пружины и сила.....	209
Неконсервативные силы и закон сохранения энергии .	209
Закон сохранения энергии и задача столкновения монет	210
Эпилог	
МАТЧ МЕГУМИ И САЯКИ	213
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	223





ПРЕДИСЛОВИЕ

Для понимания физики очень важно верно «представлять» себе предмет изучения. В классической механике, в частности, нужно понимать, как применять законы физики к нестационарным, движущимся телам. Но, к сожалению, традиционные учебники редко дают пригодное описание такого движения.

Настоящая книга пытается выйти за рамки этих традиционных учебников с помощью комиксов. Комиксы — это не просто картинки, это выразительное и динамичное средство, способное отражать ход времени. Используя комиксы, можно ярко, в движении показывать все изменения. С их помощью скучные на первый взгляд законы и выдуманные ситуации превращаются в нечто знакомое, приятное и доходчивое. Ну, и само собой разумеется, комиксы — это весело, что также подчёркивается в настоящей книге.

Как автору, желающему узнать, удался ли мой замысел, мне остаётся лишь ждать оценок читателей. К моему глубокому удовлетворению, эта работа была завершена, хотя и с исключением одной главы — из-за ограничения на количество страниц — о поездке в парк развлечений, где объяснялось вращательное движение и неинерциальная система отсчёта.

Главный персонаж этой книги — ученица средней школы Мегуми Ниномия, которая находит физику довольно сложным предметом. Я искренне желаю, чтобы моя книга достигла как можно больше читателей, которые также считают, что «физика сложна», и которым «не нравится физика», и помогла им найти в физике что-нибудь приятное, как это случилось с Мегуми. Пусть даже самую малость.

И в заключение, что не менее важно, я хотел бы выразить глубокую признательность персоналу редкции издательства Ohmsha, сценаристу re_akino и иллюстратору Кейта Такацу, чьи совместные усилия привели к появлению этого замечательного комикса, создать который мне одному было бы не под силу.

Хидео Нитта
Ноябрь 2006

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЛИЦА



Мегуми Ниномия

Любит спорт, а также мечтать и подшучивать. Подруги называют её Мегу, а Риота — уважительно Ниномия-сан.

Риота Нономура

Любит физику, серебряный призёр олимпиады по физике. Сначала Мегуми обращается к нему Нономура-кун (суффикс «кун» добавляют при обращении к мальчикам), а позже, когда они лучше узнают друг друга, — просто Риота.

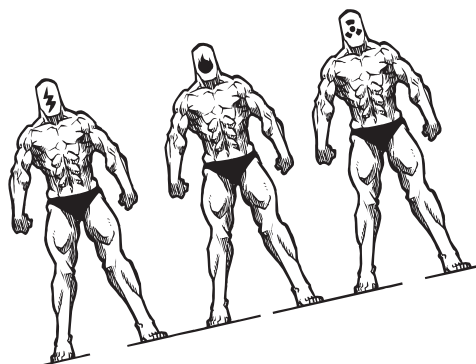


Саяка Кода

Любит физику и спорт, но больше всего любит себя.

Странные парни

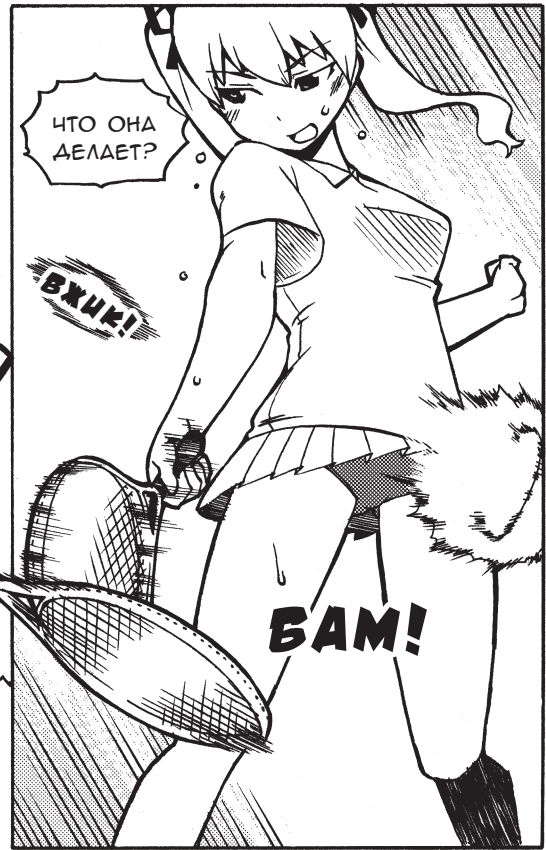
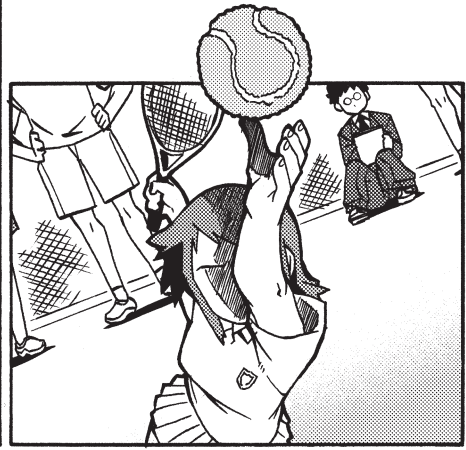
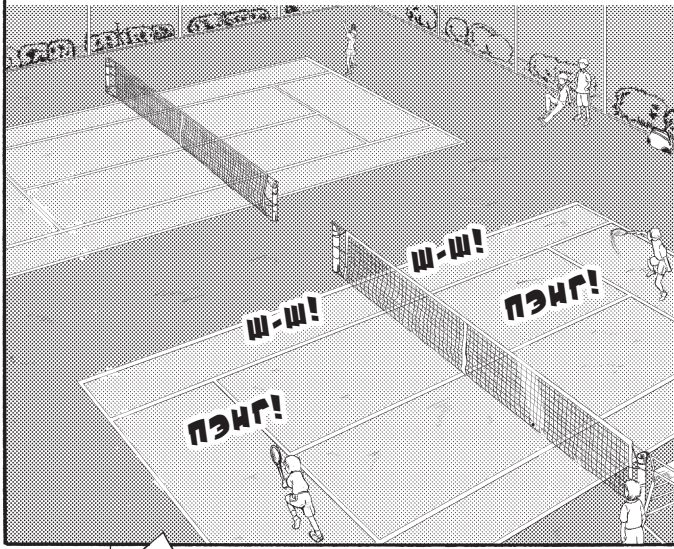
из учебника физики

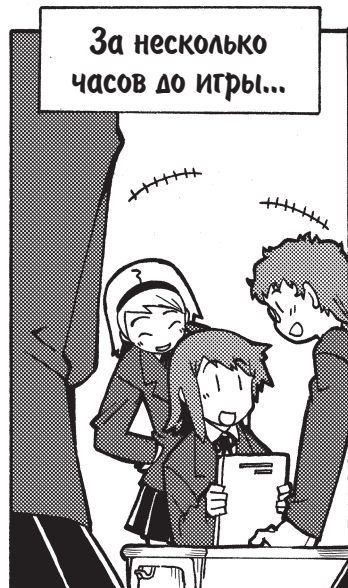


ПРОЛОГ

ИГРАЯ В ТЕННИС,
ДУМАЕШЬ ЛИ
ТЫ О ФИЗИКЕ?







За несколько часов до игры...

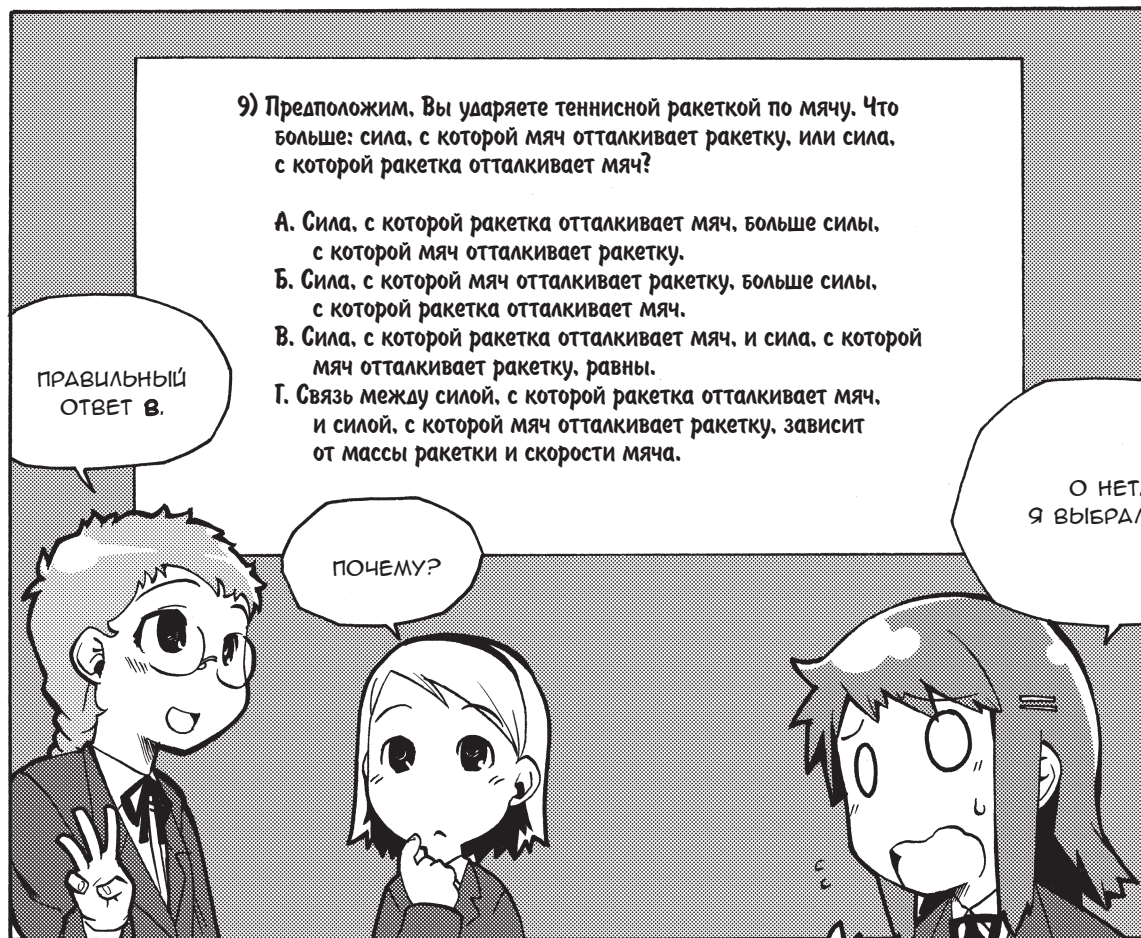


НУ КАК!
НА ВСЕ
ВОПРОСЫ
ОТВЕТИЛ?

Э-э-э...
НУ, ТОГДА

СКАЖИ, КАК
ТЫ ОТВЕТИЛ
НА ДЕВЯТЫЙ
ВОПРОС?

ДАВАЙ
СРАВНИМ
ОТВЕТЫ.



9) Предположим, Вы ударяете теннисной ракеткой по мячу. Что больше: сила, с которой мяч отталкивает ракетку, или сила, с которой ракетка отталкивает мяч?

- А. Сила, с которой ракетка отталкивает мяч, больше силы, с которой мяч отталкивает ракетку.
- Б. Сила, с которой мяч отталкивает ракетку, больше силы, с которой ракетка отталкивает мяч.
- В. Сила, с которой ракетка отталкивает мяч, и сила, с которой мяч отталкивает ракетку, равны.
- Г. Связь между силой, с которой ракетка отталкивает мяч, и силой, с которой мяч отталкивает ракетку, зависит от массы ракетки и скорости мяча.

ПРАВИЛЬНЫЙ
ОТВЕТ В.

ПОЧЕМУ?

О НЕТ...
Я ВЫБРАЛА А.

Саяка сегодня в прекрасном настроении



ТЫ ОШИБЛАСЬ,
МЕГУМЦ.

ТЫ ЧТО, ЗАБЫЛА
ТРЕТИЙ ЗАКОН
НЬЮТОНА?

О ЧЁМ ТЫ,
САЯКА?

ХИ-ХИ-ХИ

ХИ-ХИ-ХИ

ВСПОМНИ ТРЕТИЙ
ЗАКОН НЬЮТОНА —
ЭТО ЗАКОН ДЕЙСТВИЯ
И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ.

Сила, с которой ракетка
действует на мяч

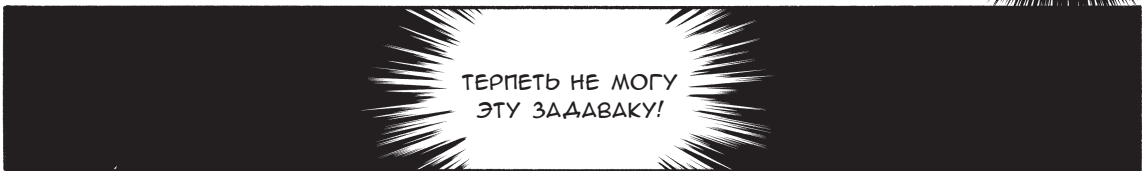
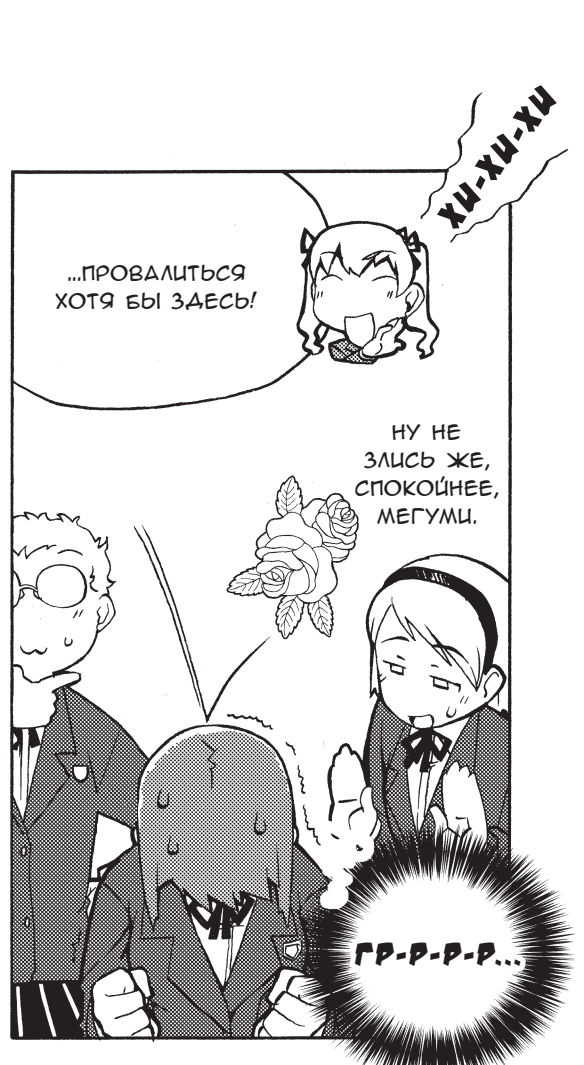
Сила, с которой мяч
действует на ракетку

ХЕ-ХЕ

СИЛА, С КОТОРОЙ
РАКЕТКА ДЕЙСТВУЕТ
НА МЯЧ, И СИЛА,
С КОТОРОЙ МЯЧ
ДЕЙСТВУЕТ
НА РАКЕТКУ, ВСЕГДА
РАВНЫ.

ТАК ЧТО
ПРАВИЛЬНЫЙ
ОТВЕТ В.

НУ ДА?!



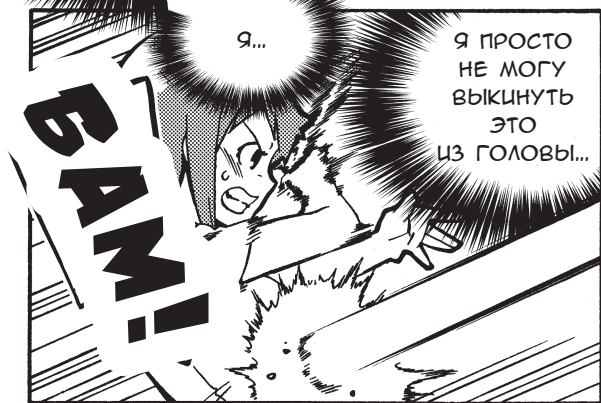


О НЕТ. НИКАК
НЕ МОГУ
СОСРЕДО-
ТОЧИТЬСЯ.

ПЭНГ!

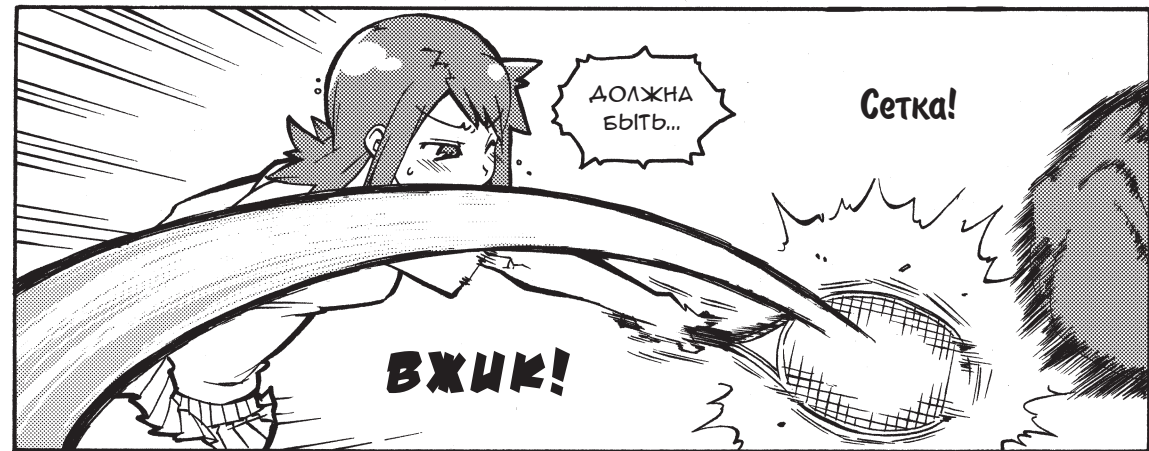


СИЛА,
ДЕЙСТВУЮЩАЯ
НА МЯЧ,
ДОЛЖНА БЫТЬ
БОЛЬШЕ!



Я...

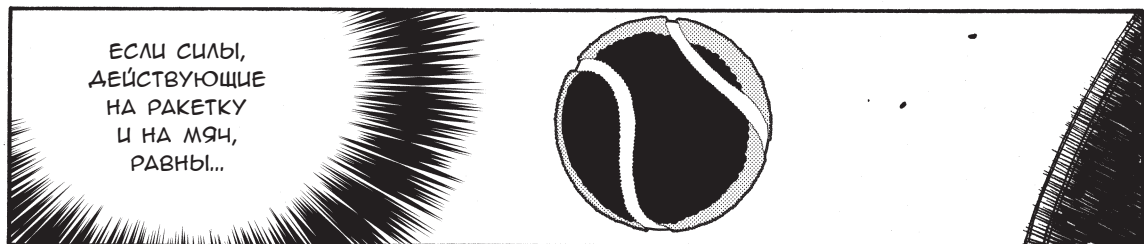
Я ПРОСТО
НЕ МОГУ
ВЫКИНУТЬ
ЭТО
ИЗ ГОЛОВЫ...



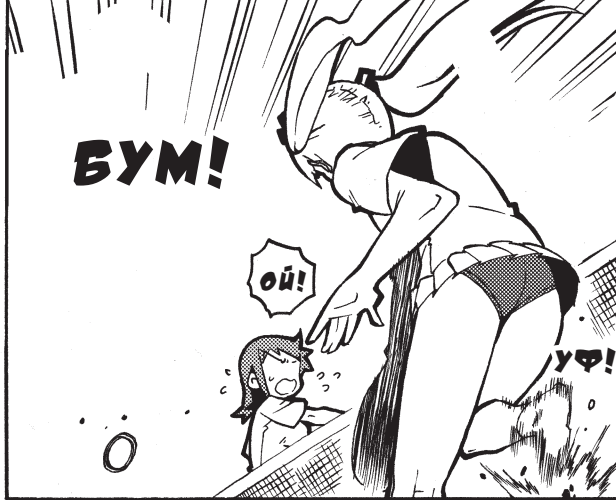
ДОЛЖНА
БЫТЬ...

Сетка!

ВЖИК!



ЕСЛИ СИЛЫ,
ДЕЙСТВУЮЩИЕ
НА РАКЕТКУ
И НА МЯЧ,
РАВНЫ...



БУМ!

оу!

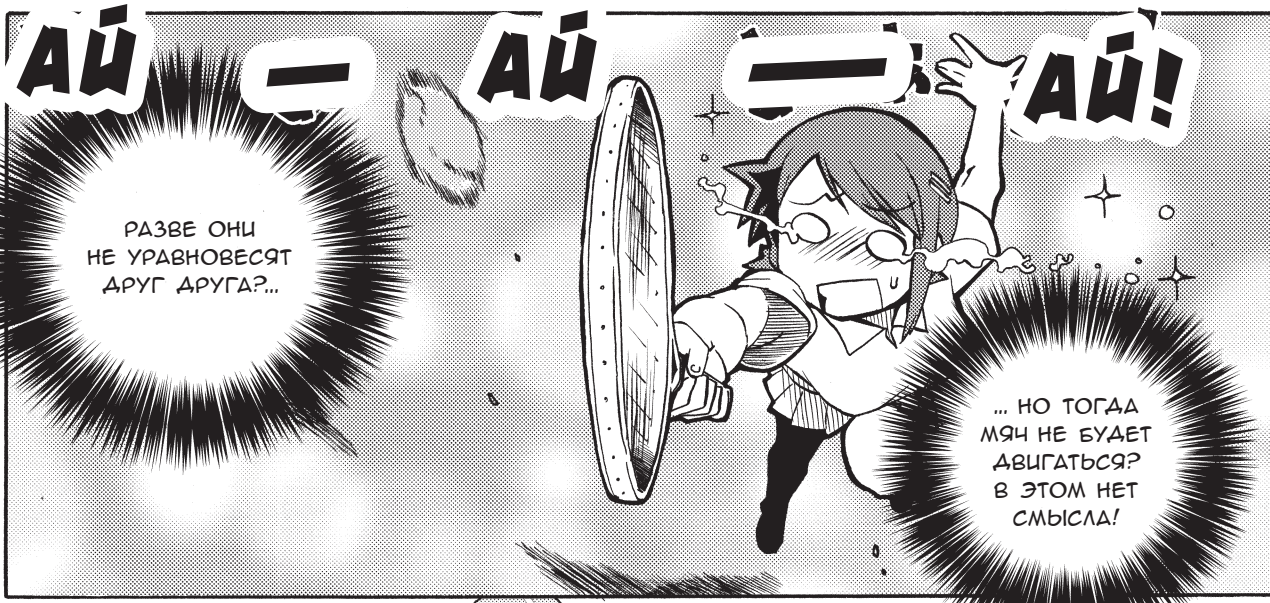
уф!



уф!

ЕСЛИ ОНИ
РАВНЫ...

БАМ!



АУ!

АУ!

АУ!

РАЗВЕ ОНИ
НЕ УРАВНОВЕСЯТ
ДРУГ ДРУГА?...

...НО ТОГДА
МЯЧ НЕ БУДЕТ
ДВИГАТЬСЯ?
В ЭТОМ НЕТ
СМЫСЛА!



Гейм, сет,
матч!

Победила
Саяка!

НЕПОНЯТНО!

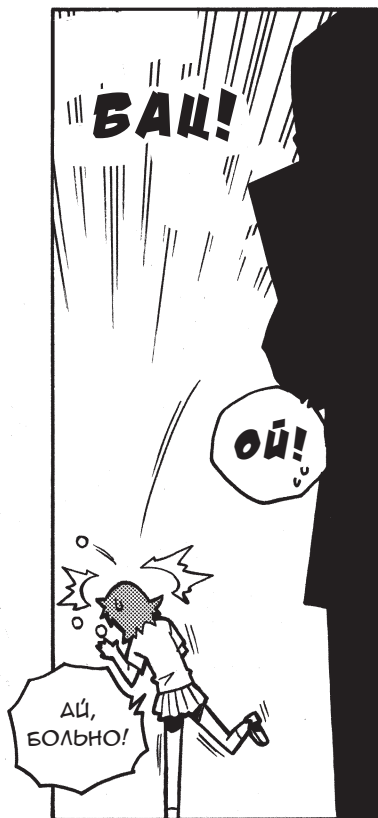
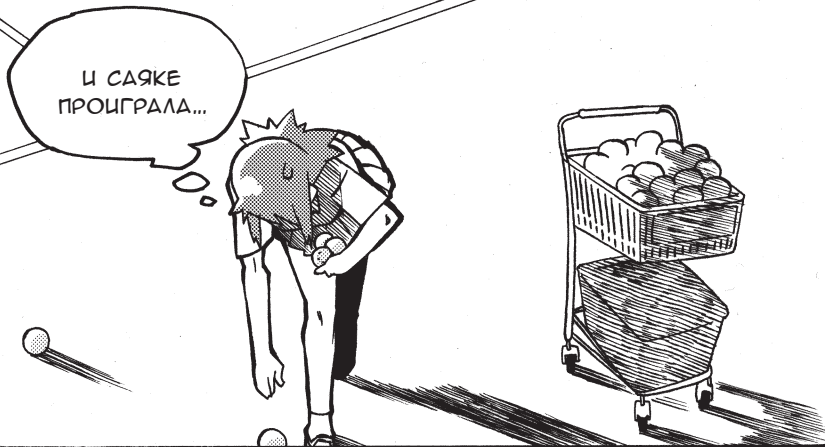
ОТЛИЧНО!
ПРОИГРАВШИЙ
УБИРАЕТ КОРТ.

ХИ-ХИ-ХИ

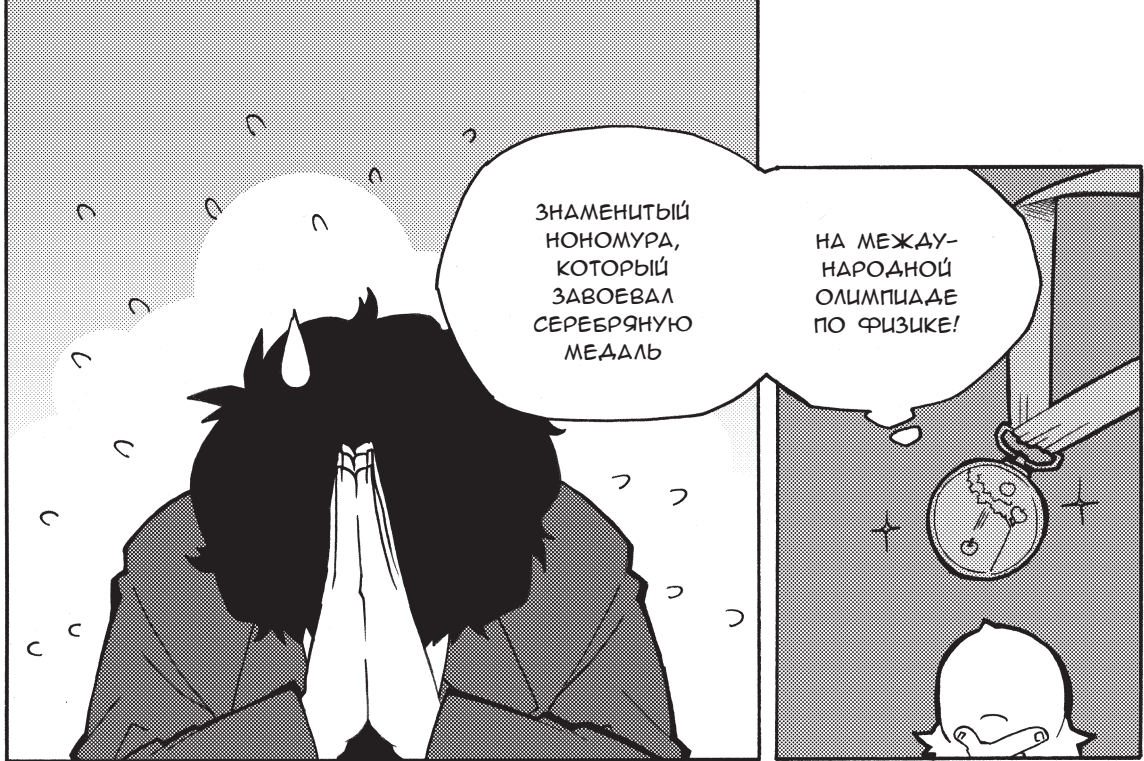
ХЕ-ХЕ

ох!

Позже этим же днем...



ПРОЛОГ. ИГРАЯ В ТЕННИС, ДУМАЕШЬ ЛИ ТЫ О ФИЗИКЕ?



ЗНАМЕНИТЫЙ
НОНОМУРА,
КОТОРЫЙ
ЗАВОЕВАЛ
СЕРЕБРЯНУЮ
МЕДАЛЬ

НА МЕЖДУ-
НАРОДНОЙ
ОЛИМПИАДЕ
ПО ФИЗИКЕ!



ТАК,
ПОСТОЙ...
ЗАЧЕМ ТЫ...

НУ, ЭЭЭ... Я УВИДЕЛ
МЯЧ У СЕБЯ ПОД
НОГАМИ...



... ПОДУМАЛ, ЧТО
МОГ БЫ ПОМОЧЬ,
И ХОТЕЛ БРОСИТЬ
ЕГО В КОРЗИНУ.

НО Я ТАКОЙ
НЕЛОВКИЙ.



ЛУЧШЕ БЫ
ТЫ ПРОСТО
ПЕРЕДАЛ ЕГО МНЕ,
КАК ЭТО ДЕЛАЮТ
НОРМАЛЬНЫЕ
ЛЮДИ.

ДА...
НАВЕРНОЕ,
ТЫ ПРАВА.



НО НИЧЕГО СТРАШНОГО, ТЫ ВЕДЬ НЕ НАРОЧНО.



А ЧТО ТЫ ВООБЩЕ ЗДЕСЬ ДЕЛАЕШЬ?



Я РАССЧИТЫВАЛ ДВИЖЕНИЕ МЯЧА, ПОКА СМОТРЕЛ ЗА ВАШЕЙ ИГРОЙ.

Эффект Магнуса
 $m \frac{d^2y}{dt^2} = -mg +$

УХ ТЫ! ЧЕГО ЖЕ ЕЩЕ ОЖИДАТЬ ОТ СЕРЕБРЯНОГО ПРИЗЁРА ОЛИМПИАДЫ ПО ФИЗИКЕ?!



ЗНАЧИТ... ТЫ ВИДЕЛ, КАК Я ПРОИГРАЛА ЭТОЙ ПРОТИВНОЙ САЯКЕ!



НУ ДА.



ТОГДА СЛУШАЙ ВНИМАТЕЛЬНО!

ЗНАЕШЬ, ПОЧЕМУ Я ПРОИГРАЛА?..

ПФФ!

ХВАТЬ!

О ЧЁМ ТЫ?

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru