

УДК 530.12  
ББК 22.313  
Я54

### Ямамото Масафуми

Я54 Занимательная физика. Теория относительности. Манга / Ямамото Масафуми (автор), Такацу Кэйта (художник); Перевод Сенниковой Т. И. – М. : ДМК Пресс, 2018. – 184 с. : ил. – (Серия «Образовательная манга»).

**ISBN 978-5-97060-564-6**

Все пошло вверх дном в Академии Такаи. Когда полоумный директор заставляет весь класс, в котором учится Минаги, учить теорию относительности все летние каникулы, Минаги вызывается учить ее один за весь класс. Только есть одна проблема: он никогда раньше не слышал про теорию относительности! К счастью, учить Минаги берется отважный педагог мисс Юрага.

Читая эту мангу вы узнаете, как Минаги знакомится с нетривиальными законами, по которым существует наша Вселенная. Вместе с ним вы усвоите некоторые сложные понятия, такие как системы отсчета, объединенное пространство-время и принцип эквивалентности. Вы даже узнаете, как принципы теории относительности влияют на современные исследования в астрономии, и выясните почему системы GPS и другие современные технологии зависят от потрясающего открытия, сделанного Альбертом Эйнштейном.

Книга также научит вас понимать и использовать самое известное в мире уравнение:  $E = m \cdot c^2$ ; вычислять эффекты замедления времени с помощью теоремы Пифагора; понимать классические мысленные эксперименты, такие как, Парадокс Близнецов; увидеть, при каких условиях длина сокращается, а масса увеличивается.

Эта книга будет полезна школьникам старших классов, студентам вузов, а также всем людям, интересующимся проблемами современной физической науки.


Original Japanese edition Manga de Wakaru Soutaisei Riron (Manga Guide: The Theory of Relativity) By Masafumi Yamamoto (Author), Keita Takatsu (Illustrator) and Trend-Pro Co., Ltd. (Producer).  
Published by Ohmsha, Ltd. 3-1 Kanda Nishikicho, Chiyodaku, Tokyo, Japan.  
Russian language edition copyright © 2018 by DMK Press

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.

Книга «Занимательная теория относительности» Ямамото Масафуми подготовлена и издана по договору с Ohmsha Ltd.

ISBN 978-4-27406-759-4 (яп.) Copyright © 2009 by Masafumi Yamamoto and Trend-Pro Co., Ltd  
ISBN 978-5-97060-564-6 (рус.) © Перевод, оформление, издание, ДМК Пресс, 2018

# ★ О Г Л А В Л Е Н И Е ★

 <b>ПРОЛОГ.</b> Скандальная церемония окончания учебного года	<b>1</b>
--	----------

 <b>Глава 1.</b> Что такое теория относительности?	<b>9</b>
---	----------

1.1. Что такое теория относительности? .....	14
1.2. Принцип относительности Галилея и механика Ньютона .....	16
1.3. Загадочная скорость света.....	23
1.4. Эйнштейн отверг механику Ньютона.....	34

Дополнительная информация.....	40
--------------------------------	----

Что такое свет? .....	40
Скорость света постоянна и тому есть доказательства (SPring-8) .....	44
Одновременность событий зависит от вас?! (Несовпадение одновременности).....	45
Принцип относительности Галилея и преобразования Галилея .....	47
Разница между принципом относительности Галилея и специальным принципом относительности Эйнштейна....	48
А как же теперь складывать скорости?.....	49

## Глава 2. Что значит «время замедляется»? 51

- 2.1. Эффект Уришимы (замедление времени)..... 54
- 2.2. Почему замедляется время?..... 56
- 2.3. Замедление хода времени взаимно  
и одинаково влияет на каждую из сторон ..... 64
- 2.4. Замедление времени в уравнениях..... 73

### Дополнительная информация..... 78

- Замедление времени и ее доказательство с помощью  
теоремы Пифагора ..... 78
- Насколько замедляется время?..... 81

## Глава 3. Чем быстрее движется тело, тем короче и тяжелее оно становится? 83

- 3.1. Сокращается ли длина тела, если двигаться быстрее?.... 86
- 3.2. Становимся ли мы тяжелее, если движемся быстрее? ... 92

### Дополнительная информация..... 106

- Как объяснить сокращение длины с помощью уравнения  
(Лоренцево сокращение) ..... 106
- Мюоны с увеличенным сроком жизни ..... 108
- Масса тела при движении..... 109
- Взаимозависимость между энергией и массой ..... 111
- Масса света равна нулю?..... 112



4.1. Принцип эквивалентности.....	118
4.2. Свет отклоняется от прямой из-за гравитации .....	131
4.3. Гравитация замедляет время .....	141
4.4. Теория относительности и Вселенная.....	147
<b>Дополнительная информация.....</b>	<b>156</b>
Замедление времени в общей теории относительности....	156
Истинная природа гравитации в общей теории относительности .....	161
Явления, открытые благодаря общей теории относительности .....	161
Глобальная навигационная система и теория относительности .....	165
<b>Заключение.....</b>	<b>167</b>
<b>Предметный указатель .....</b>	<b>174</b>