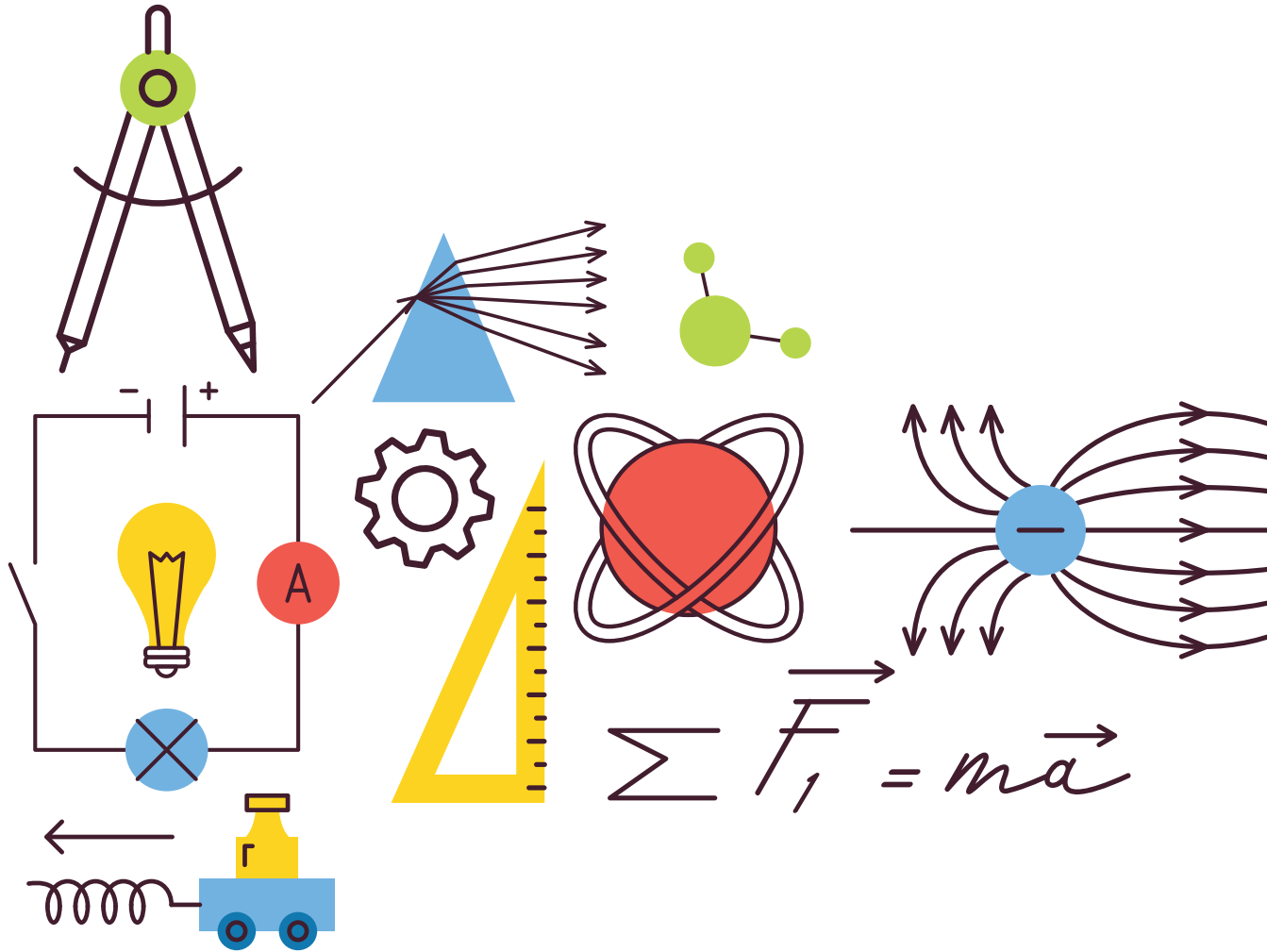


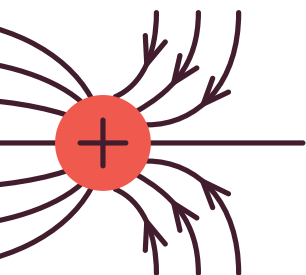


**НАУКА В СКАЗКАХ**  
**С ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ**



**Алла  
Казанцева**

**СКЛАЗОЧНАЯ  
ФИЗИКА**



Издательство АСТ  
Москва



УДК 53  
ББК 22.3  
К14

Оформление блока и переплета *Марины Рябовой*

**Казанцева, Алла Борисовна**  
К14 Сказочная физика / Казанцева Алла. — Москва : Издательство АСТ, 2025. — 224 с.; ил. — (Наука в сказках с иллюстрациями)  
ISBN 978-5-17-158204-3

Познакомьтесь с гномиками Алексом и Мишунем! Любознательные братья вместе с юными читателями отправятся в увлекательное путешествие и изучат, что такое фундаментальные силы Вселенной, космос, звук, свет, энергия и теплота. С помощью красочных иллюстраций и интересных историй вы узнаете многое и об окружающем мире: как видят и слышат разные животные, как водомерке удаётся бегать по воде, как рождаются и умирают звёзды и как развивалась жизнь на Земле. Полюбите физику и совершайте новые открытия одно за другим!

Казанцева Алла Борисовна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей и экспериментальной физики МПГУ, финалист конкурса РАН 2019 и 2021 за лучшие работы по популяризации науки.

УДК 53  
ББК 22.3

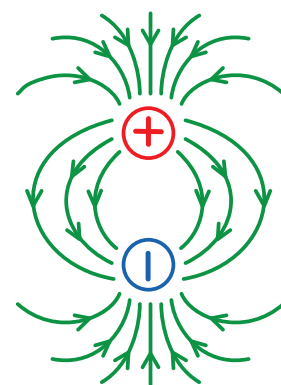
ISBN 978-5-17-158204-3

© Казанцева А.Б., 2025  
© ООО «Издательство АСТ», 2025

# От автора

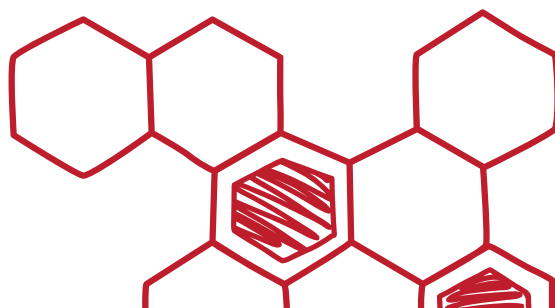
Помню, лет в шесть я узнала, что Земля — это шар, и меня страшно волновал вопрос: как же «они», живущие снизу, не падают? Современные дети очень рано получают разнообразнейшую информацию обо всём на свете и к идее о шарообразности Земли привыкают чуть ли не с пелёнок. Но вопрос «Как же они не падают?» всё равно остаётся, и ответ на него не так уж прост для понимания.

Более 30 лет я учу физике студентов физического факультета Московского педагогического государственного университета. А ещё я рассказывала о физике своим маленьким дочерям, а теперь беседую с внуками, и мы обсуждаем с ними самые разные вопросы. И вот мне захотелось дополнить и записать наши беседы о физике для всех любознательных детей, у которых ещё нет предубеждения, что физика — это что-то сложное и нудное. Главные герои книжки — гномик Алекс и его младший брат Мишун. Иногда они проделывают простые опыты, используя подручные средства. Я выбрала в качестве героев сказочных существ, чтобы у них могли происходить недоступные нам чуде-



От автора

5



са — например, в доме может исчезнуть трение или может появиться невесомость...

В книжке 41 беседа. На первый взгляд может показаться, что их темы не связаны друг с другом. Тем не менее порядок повествования не случаен: я опираюсь на информацию из предыдущих бесед, иногда возвращаюсь к теме, добавляя к ней новые штрихи. Поэтому рекомендую читать книгу последовательно, с самого начала.

Моим гномикам удалось поговорить об очень многом: о фундаментальных силах Вселенной, о космосе и о строении вещества, о звуке и о свете, об энергии и теплоте... — в общем, о том, как устроен физический мир. А попутно мы узнаём нечто новое об окружающем мире: о том, как видят и слышат разные животные, как водомерке удаётся бегать по воде, как рождаются и умирают звёзды и как развивалась жизнь на Земле.

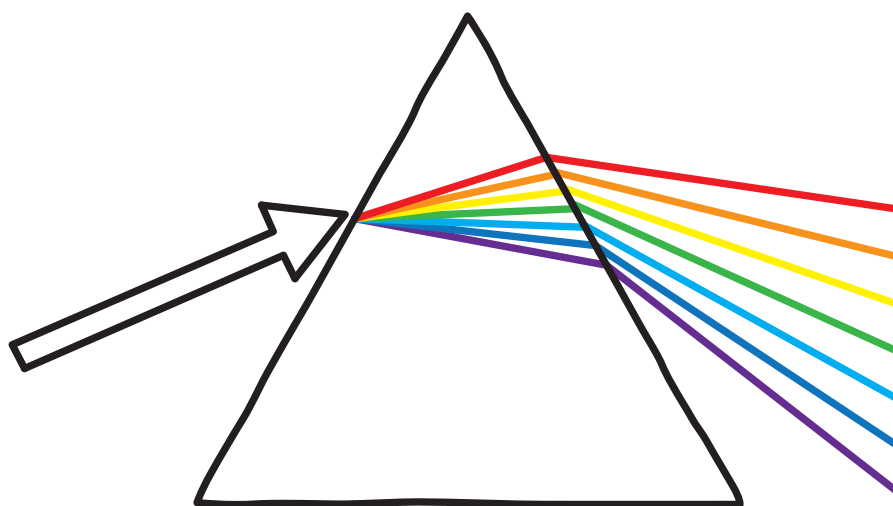
Работая над книгой, я читала её главы моим младшим внукам-первоклассникам и с радостью убеждалась, что они проявляют к ней живой интерес. 10-летний Алекс, любитель энциклопедий, тоже одобрил работу. Уверена, что и родителям книга поможет глубже понять физический мир.



Хочу выразить благодарность моему мужу и моим внукам — первым читателям книги и её вдохновителям.

**Об авторе:**

Казанцева Алла Борисовна — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей и экспериментальной физики МПГУ, лауреат конкурса РАН 2021 года за лучшие работы по популяризации науки.



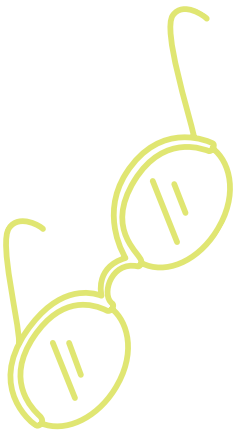
Посвящаю моим любимым внукам  
Алексу, Мише и Лизе

## Знакомство

**В** одном лесу недалеко от красивого озера стоит маленький уютный домик. Там живёт семейство гномов. Папа-гном, как и другие гномы, работает под землёй; мама-гном, как большинство мам, целыми днями чем-то занята, а гномики Мишун и Алекс в основном проводят время друг с другом. Это летом, в каникулы. Зимой они, как все дети, ходят в школу для гномов. Младший гномик Мишун очень любопытный, ему хочется узнать про всё на свете. Его старшего брата Алекса прозвали Знайкой, потому что он любит читать энциклопедии и умные книги. Мишун постоянно пристаёт к Алексу с вопросами, но тот от этого не устаёт, ему даже нравится всё объяснять. Такого умного и терпеливого гномика не часто встретишь.

Может быть, тебе удастся увидеть их домик на лесной опушке, а может, и нет — ведь гномы умеют оставаться невидимыми для людей.

А про некоторые беседы Мишуна и Алекса ты можешь прочитать в этой книжке, если тоже хочешь узнать побольше про мир, в котором живёшь.





# Гравитация

**В** первый день каникул Алекс принёс домой большую коробку:

— Мишун, иди сюда! Будем рассматривать мой подарок.

— Ой, я знаю: это же глобус!

— А что такое глобус?

— Ну, это как бы наш земной шар, только маленький. Но мне всё равно непонятно, как же они ходят вниз головой и не падают — те, кто внизу?

— А мы, что ли, наверху?

— Ну конечно! Вот же Евразия, наверху. А внизу — Австралия.

— Молодец, Мишун, в географии разбираешься. Но это просто традиция такая — поворачивать глобус так, что Северный полюс и наше полушарие оказываются сверху, а Южный полюс — снизу. Но можно было бы и наоборот сделать.

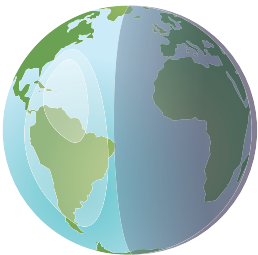
Алекс перевернул глобус вверх ногами:

— Тогда бы ты удивлялся, как мы ходим вниз головой и не падаем.

Мишун насупился:

— Глобус-то можно перевернуть, но земной шар — нет! Кто-то всё равно должен падать вниз головой: или мы, или те, кто в Австралии.

Алекс улыбнулся:



— Кстати, тех, кто на противоположной стороне Земли, называют антиподами. Но давай разберёмся, что такое «низ» и «верх».

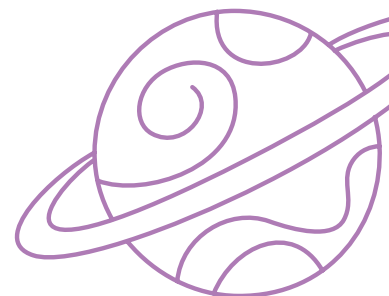
Мишун задумался.

— Низ — это где мои ноги и земля, а верх — где небо, облака и птицы. Но у антиподов ноги тоже на земле, а небо и птицы над головой. Получается, у нас с ними низ и верх противоположны? А ещё низ — это то, куда падают яблоки с ветки и куда падаю я, когда спотыкаюсь. А у антиподов куда яблоки падают?

— Тоже на землю! Ты хорошо рассуждаешь, молодец. Нам осталось понять, почему яблоки падают именно на землю, а не улетают в небо — ни у нас, ни у антиподов. Дело в том, что Земля их притягивает, как магнит. Ты же видел, как магнит притягивает железные булавки? Но магнит не всё притягивает — вот на яблоки, к примеру, он не действует. А Земля притягивает всех и всё. Поэтому любой предмет на неё и падает. Это не магнитное притяжение (про магниты мы как-нибудь в другой раз поговорим), а совсем особое. По-научному его называют гравитацией, что в переводе с латинского языка значит тяготение.

— А почему именно у Земли есть это тяготение? Вот ко мне почему-то никто не притягивается.

Мишун вдруг рассмеялся:





— Вообще-то это хорошо, что ко мне никто не притягивается, а то как представлю, что на меня все яблоки сыплются!

— На самом деле к тебе тоже все притягиваются, и ко мне, и ко всем-всем-всем. Гравитация — это всеобщее взаимное тяготение (учёные называют его всемирным). Но мы с тобой маленькие, а Земля вон какая огромная! Чем больше тело, тем оно сильнее к себе притягивает. Наше с тобой притяжение совсем слабенькое и незаметное. А к земному шару притяжение очень заметное, мы буквально привязаны к нему. Вот попробуй, подпрыгни! Не получается в небо улететь? И у антиподов тоже не получается. Выходит, низ (куда мы падаем) — и для нас на поверхности Земли, и для них. Понятия «низ» и «верх» возникли из-за земного тяготения. Если бы оно вдруг исчезло, не было бы низа и верха, и на Земле вообще никого бы не осталось — все улетели бы в космос: и мы, и антиподы.

Мишун засмеялся:

— А я бы за дерево зацепился и не улетел!

— Зато воздух весь улетел бы, и чем бы ты дышал? Так что пусть уж лучше будет это всемирное тяготение.

— А что ещё случилось бы без тяготения?

— Да без него вообще ничего не было бы: ни Земли, ни Солнца, ни нас. Ведь именно всемирное тяготение собирало крохотные частички вещества (атомы), разбросанные по космосу, в огром-



ные облака, из которых потом оно же «лепило» будущие звёзды и планеты. Оно же заставляло будущие звёзды сжиматься всё сильнее, пока внутри них не вспыхнул самый жаркий огонь... Но об этом как-нибудь в другой раз. А сейчас запомни: всемирное тяготение — главная сила, на которой держится весь космос, вся Вселенная.



# Кто куда падает

**В**ечером Алекс и Мишун сидели на веранде своего домика, смотрели на звёзды и на луну. И вдруг Мишун спросил:

— А Луна почему не падает на Землю? Она, что ли, не притягивается к Земле этой гравитацией?

— И притягивается, и падает. Да только вот никак не упадёт, — улыбнулся Алекс.

Брови у Мишуна поползли вверх:

— А когда упадёт? Что тогда будет?

— Не бойся, никогда не упадёт. Она, наоборот, понемножку убегает всё дальше и дальше: совсем по чуть-чуть, по четыре сантиметра в год — на длину твоего пальца.

— Я не понял: так она падает или убегает?

— И то и другое: падает и понемножку убегает.

Мишун надулся:

— Ты надо мной смеёшься, так не бывает!

— Не обижайся, я постараюсь всё объяснить.

Алекс поднял с пола веранды шишку и подбросил её вверх. Когда шишка упала, он спросил:

— Шишка сейчас что делала?

— Сначала вверх летела, потом падала.

— Да, она от Земли пыталась убежать, но Земля её обратно притянула. Но физики весь полёт

