

Хелейн Беккер



# САМ СЕБЕ УЧЕНЫЙ!

НАУЧНЫЕ ОТВЕТЫ

НА ВЕСЕЛЫЕ ВОПРОСЫ:

ИССЛЕДОВАНИЯ

И ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Москва  
«Манн, Иванов и Фербер»  
2015

# СОДЕРЖАНИЕ

- 12** Научный метод
- 16** Потерянный в пространстве...  
Заморочь себе мозг...  
во имя науки **20**  
Продолжаем хитрить **24**
- 26** Как трогательно...
- 30** При одном условии  
Проверь свои рефлексы **34**
- 38** Пупок под лупой
- 42** Свободные ученые  
из безумного мира  
исследований
- 48** Уникальный ты  
А еще... **52**
- 58** Понюхай свою  
индивидуальность
- 62** Ты только посмотри!  
Еще больше оглазельных  
опытов **66**  
В мире иллюзий **68**
- 72** Свободные ученые.  
Факты о животных
- 76** Наука сна

**80** Пицца для размышлений

Разжуй и обмозгуй **84**

Освежающая наука **86**

**90** Свободные ученые.  
Сумасшедшая научная  
ку-кухня

**94** Планета животных

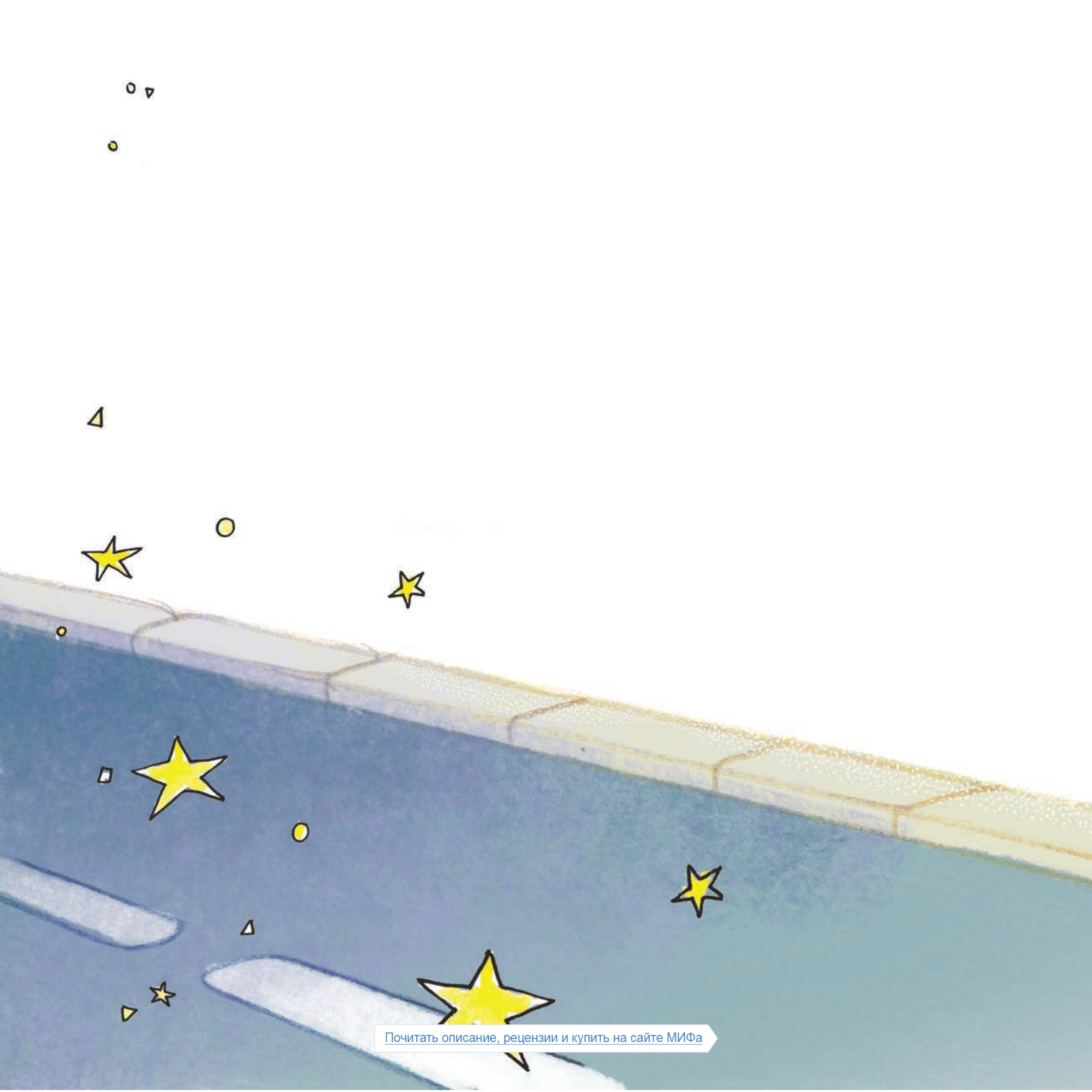
**98** Липкое, скользкое, густое...  
...и тянущееся **102**

**108** Неземная наука  
В черной дыре **111**  
Наблюдаем звезды **114**

**120** Научный словарь

**135** Ответы

**136** Список экспериментов,  
которые можно провести  
самостоятельно



[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)

Задавался ли ты когда-нибудь вопросами, которые другим могут показаться немного странными? Например, сколько раз в день моргает человек или что заставляет цыпленка перебегать улицу?

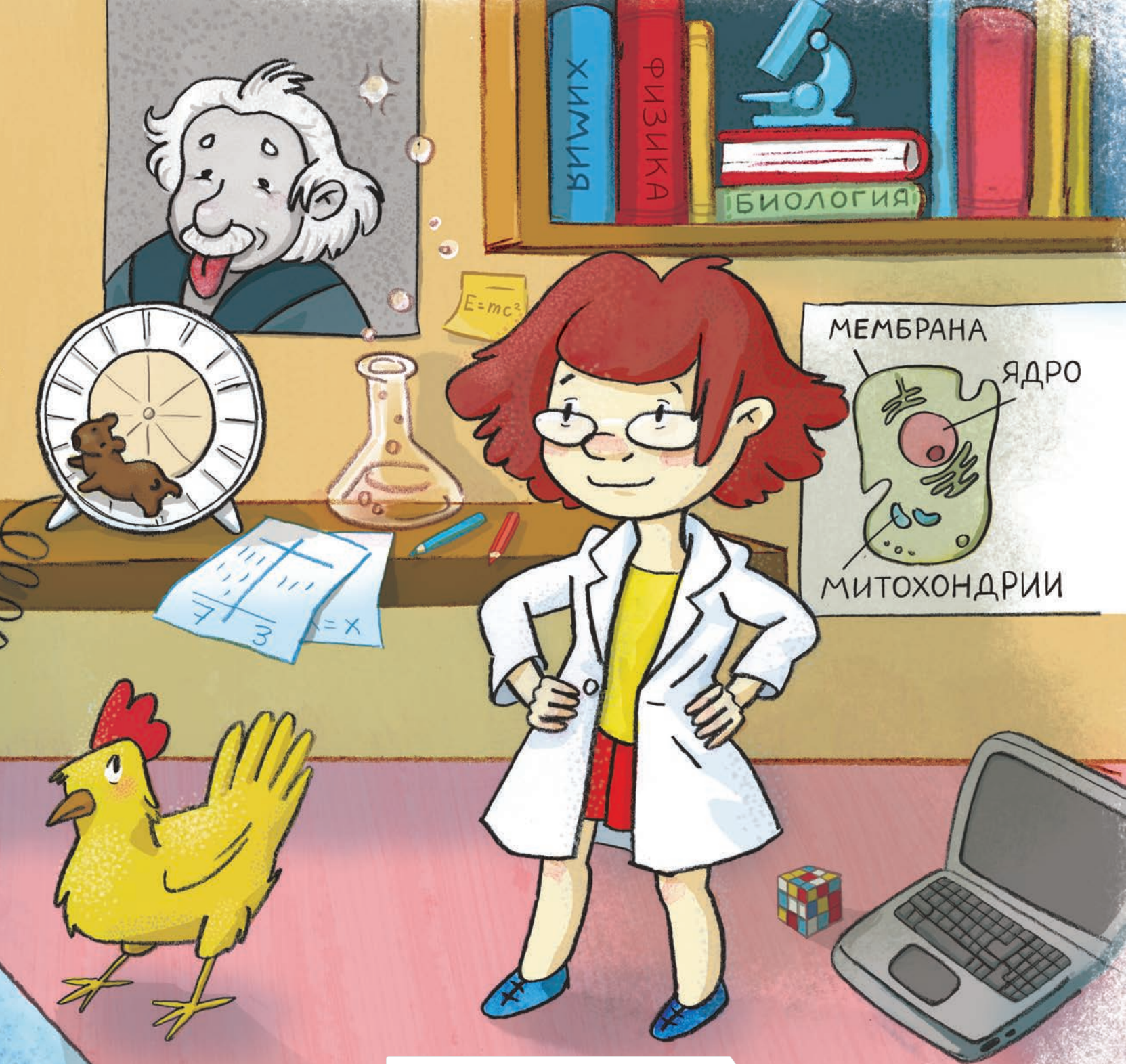
Знаешь, кто постоянно задает странные вопросы? Ученые! Но почему только им можно развлекаться? Не нужно ждать, пока вырастешь, чтобы узнать, можешь ли ты научить шимпанзе зевать или почему у тебя не получается пройти сквозь стену! Настало время заглянуть в смехоторию — прошу прощения! — в лабораторию. Здесь тебе не понадобится мудреное оборудование. Достань белый халат, надень очки, взъерошь волосы — и займись наукой прямо сейчас!

На следующих страницах ты найдешь массу забавных опытов, которые можешь провести сам. А еще ты узнаешь о самых странных экспериментах, которые устраивали во имя науки.





[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)



# НАУЧНЫЙ МЕТОД

Всего четыре понятных шага помогут тебе раскрывать научные тайны мироздания.

**1. НАЧНИ С ПРОСТОГО ВОПРОСА.** Хочешь ли ты найти лекарство от простуды или узнать, почему ты чихаешь, любой научный эксперимент начинается с простого вопроса. Например, почему ты иногда чихаешь, даже когда не болеешь?

**2. ВЫДВИНИ ПРОДУМАННОЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ.** Следующий шаг заключается в создании гипотезы — одного из возможных ответов на твой вопрос. Хорошая гипотеза может быть такой: вероятно, что-то попадает мне в нос и организм хочет от этого избавиться.



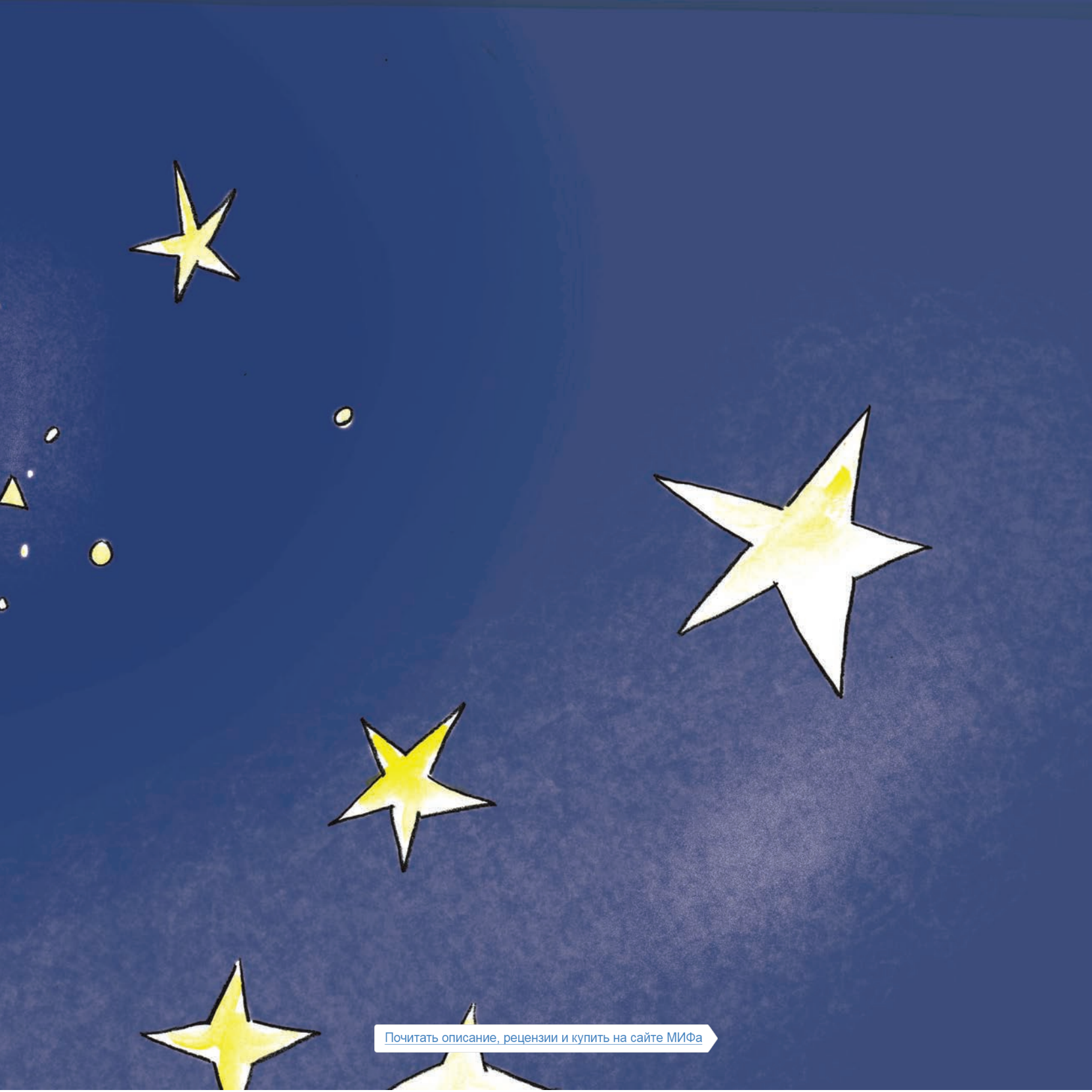
**3. ПРОВЕРЬ ГИПОТЕЗУ.** Это трудная часть. Нужно придумать эксперимент, который позволит проверить твоё предположение. Возьми перышко, кисточку или свернутую в тонкую трубочку салфетку и пощекочи в носу. Ну что, чихнул?

**4. ЗАПИШИ СВОИ НАБЛЮДЕНИЯ И ПОВТОРИ ЭКСПЕРИМЕНТ.** Проверка подтвердит или опровергнет твоё предположение, провоцируют ли посторонние раздражители чихание. Попроси друзей присоединиться к твоему эксперименту. Но будь готов, что первое предположение может оказаться неверным! Возможно, придется несколько раз поменять гипотезу, прежде чем ты найдешь ту, которую сможешь доказать. Добросовестно делай записи, чтобы любой другой смог повторить твой эксперимент.





[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)



[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)

# ПОТЕРЯННЫЙ В ПРОСТРАНСТВЕ...

Есть ли в этом мире что-то более удивительное, чем ты? Конечно, нет. Так почему бы не начать научные исследования с изучения самого себя?



Знаешь ли ты, где в данную минуту находятся твои руки и ноги? А откуда ты это знаешь? Оказывается, тебе помогает проприоцепция! Так называют ощущение положения частей тела относительно друг друга. Рецепторы (проприоцепторы) в твоих мышцах, суставах и во внутреннем ухе посылают сигналы в твой мозг: «Вытянулся на диване, пульт в левой руке» или «Пальцы в песочном тесте». Проведи описанные ниже эксперименты — и ты увидишь проприоцепцию в действии!

## **Кстати**

*Слово «проприоцепция» происходит от двух латинских слов: *proprius* — «собственный», и *reception*, что значит «способность осознавать и понимать».*





## ЗАТЯНИ РЕМЕНЬ!

Проприоцепция подсказывает тебе, сколько места твое тело занимает в пространстве. Давай проверим, насколько точно ты представляешь свои размеры!

1. Положи скакалку на пол, свернув в кольцо.
2. Попроси друзей медленно тянуть концы скакалки в разные стороны, чтобы кольцо становилось все меньше. Внимательно наблюдай за ними. Когда тебе покажется, что кольцо на полу соответствует обхвату твоей талии, крикни: «Стоп!» Друзья перестанут тянуть за концы скакалки.
3. Аккуратно шагни в круг. Не меняя его размера, подними скакалку до уровня своих бедер. Угадал? Большинство людей ошибаются! Обычно мы думаем, что гораздо больше, чем есть на самом деле.

### Тебе понадобится

скакалка ✓

два друга ✓



### Что происходит?

Ученые точно не знают, почему большинство людей неверно представляют собственные размеры. Внутренняя картинка того, как выглядит наше тело, называется схемой тела. По мере взросления она меняется, ведь меняемся мы сами. Мозг не всегда успевает соединить идеальную картинку с реальной фигурой, особенно если тело быстро меняется (например, в детстве, когда ребенок постоянно растет).

Тебе понадобится

стена ✓

## ВЗЛЕТАЮЩАЯ РУКА

Этот эксперимент покажет тебе, как реагируют твой мозг и мышцы, когда «включаются» датчики положения тела.

1. Прислонись к стене так, чтобы поверхность одной руки была плотно к ней прижата.
2. В течение 30–60 секунд с силой вдавливай руку в стену, будто хочешь отвести руку в сторону.
3. Закрой глаза.
4. Отойди от стены.
5. Рука волшебным образом поднимется сама!



### Что происходит?

Когда ты давишь рукой на стену, твои мышцы сжимаются (сокращаются) — точно так же они сжимаются, если ты просто поднимаешь руку вверх. Когда ты отходишь от стены, твои мышцы расслабляются, а потом автоматически сокращаются снова. И уже не встречая препятствия в виде стены, мышцы поднимают руку вверх.



## Не подглядывать!

Глаза посылают мозгу зрительные ориентиры, которые могут помешать автоматической реакции, поэтому эксперимент проходит лучше, когда ты не видишь руку. Так что во время следующего задания тебе тоже придется закрыть глаза!

## Розовых фламинго ПРОСИМ НЕ БЕСПОКОИТЬСЯ

Насколько важно зрение для проприоцепции? Проведи этот эксперимент, и твоим глазам откроется вся правда.

1. Встань на одну ногу, как фламинго.
2. Оставайся в этом положении 30 секунд, не опуская вторую ногу на пол.
3. Повтори эксперимент. На этот раз с закрытыми глазами!
4. Удалось ли тебе удержать равновесие? Пусть твой друг попробует проделать то же самое.

### Тебе понадобится

друг ✓

часы с секундной стрелкой ✓





# ЗАМОРОЧЬ

## СЕБЕ МОЗГ...

## ВО ИМЯ НАУКИ

Теперь, когда ты увидел свою проприоцепцию в действии, скажи: что, по-твоему, случится, если органам чувств, отвечающим за положение в пространстве, отправить путаное сообщение? Что будет, если мозгу дать искаженную, неполную или вовсе абсурдную информацию? Узнай это с помощью следующих опытов.

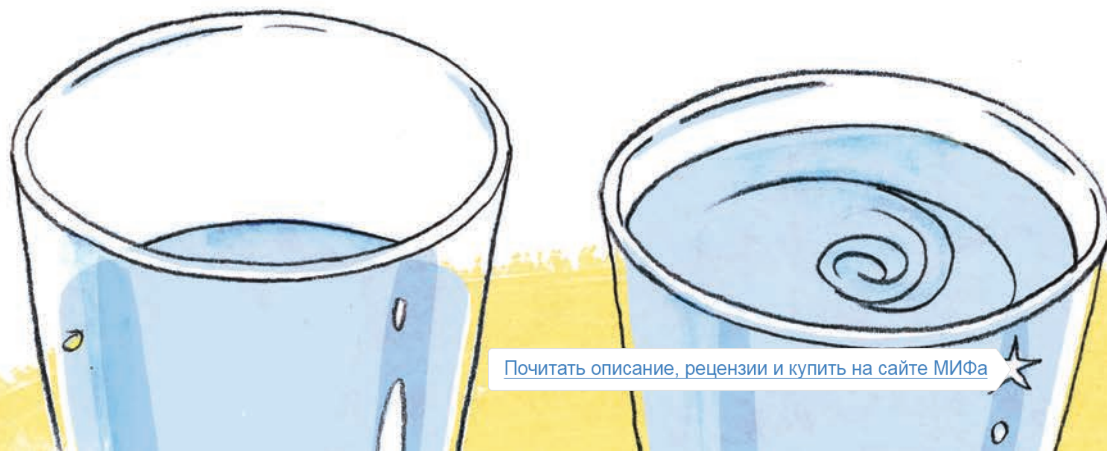


## ВРЕМЯ КРУЖЕНИЯ

Найди свободное пространство, закрой глаза и кружись в течение 10–15 секунд. Затем попытайся пройти по прямой. Чувствуешь головокружение? Оно происходит вот почему. В твоём внутреннем ухе есть каналы, заполненные жидкостью. Внутри каналов также находятся волоски. Когда ты двигаешься, жидкость в каналах смещается. Волоски воспринимают эти колебания и отправляют в мозг сигнал о положении твоего тела. В этом эксперименте ты кружишься — и жидкость делает то же самое. Когда ты останавливаешься, жидкость все еще продолжает закручиваться в воронку в течение нескольких секунд, а рецепторы сообщают мозгу: «Я до сих пор кружусь», — хотя на самом деле это уже не так.

## ПОПРОБУЙ!

Чтобы представить движение жидкости в каналах внутреннего уха, возьми стакан и наполни его наполовину водой. Аккуратно взболтай воду в стакане, чтобы получилась воронка. Затем держи стакан неподвижно. Как долго продолжала крутиться вода?



[Почитать описание, отзывы и купить на сайте МИФа](#)



## Тебе понадобится

зеркало ✓  
размером примерно  
30 x 30 см

# ПУТАНИЦА С ЗЕРКАЛЬНЫМ ВОЛШЕБСТВОМ

Когда мозг сосредоточен на чем-то, он верит тому, что видит человек. А что произойдет, если то, что ты видишь и слышишь, не будет совпадать? Попробуй запутать свой мозг, чтобы узнать ответ на этот вопрос.

- 1.** Установи на столе зеркало (тебе понадобятся небольшие фиксаторы или пара книг, чтобы удерживать его вертикально). Сядь за стол и положи руки так, чтобы они находились по обе стороны зеркала.
- 2.** Теперь наклони голову так, чтобы видеть отражение в зеркале. Ты видишь две руки! Но та, что в зеркале, на самом деле отражение правой руки.
- 3.** Одновременно щелкай пальцами обеих рук. Затем перестань щелкать правой рукой. Когда видишь две неподвижные (не щелкающие пальцами) руки, но продолжаешь слышать щелчки, появляется странное ощущение, правда?



ЩЕЛК!!!  
ЩЕЛК!



## Что происходит?

Все дело в противоречивой информации. Твои глаза посылают мозгу сообщение: «Руки не двигаются». Но уши и мышцы левой руки отправляют другое сообщение: «Я щелкаю пальцами». Странное ощущение появляется из-за того, что мозг пытается соединить эти противоречивые сигналы.

## Знаменитый эксперимент

Исследователи из Университета Карнеги-Меллон обхитрили испытуемых — те приняли резиновую руку за собственную! В этом опыте ученые прятали руку человека под покрывало, а рядом клали искусственную кисть. Затем с помощью маленьких щеточек они почесывали настоящую, спрятанную руку. В то же время они почесывали резиновую руку, лежавшую на виду. Когда испытуемые смотрели на искусственную кисть, они начинали верить, что это их собственная рука. После, когда их просили прикоснуться к своей руке, они ошибались и дотрагивались до резиновой кисти!

Класс!  
Теперь я весь  
чешусь!





# ПРОДОЛЖАЕМ ХИТРИТЬ



В или 13?

12  
A 13 C  
14

Прочитай  
по вертикали,  
а затем  
по горизонтали

Готов ли ты удивляться дальше? Следующие эксперименты подскажут, как еще можно обмануть твой гениальный мозг.

## ЭКСПЕРИМЕНТ С НЕНАДЕЖНЫМ ОЧЕВИДЦЕМ

Представь, что ты стал свидетелем кражи. Тебе нужно точно сообщить полиции, что за надпись ты видел на рубашке вора. Можешь ли ты доверять собственным глазам?

### Что происходит?

На восприятие информации влияет контекст. Например, крик можно понимать по-разному. Если человек кричит во время матча, ты подумашь, что ему весело. А если он будет кричать в телефон, тебе покажется, что он рассержен.





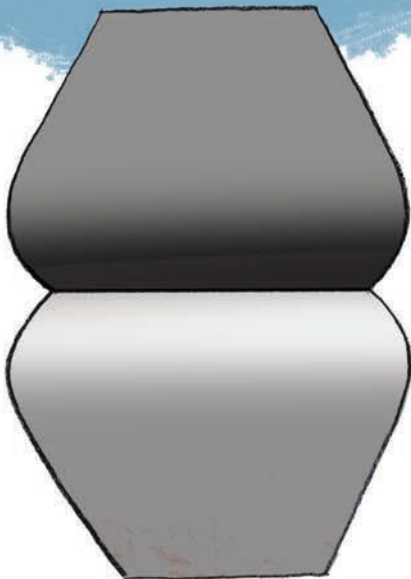
## ПАС ГОРИЛЛЕ!

Заметишь ли ты гориллу на площадке во время просмотра баскетбольной игры? Возможно, нет, если будешь сосредоточен на чем-нибудь другом. По условиям эксперимента, который провели исследователи из Гарвардского университета, испытуемые должны были следить за матчем и считать, сколько раз игроки передадут друг другу мяч. Во время игры поле перебежала женщина в костюме гориллы. Около половины (46%) зрителей ее не заметили!



## ПОПРОБУЙ!

Посмотри на картинку слева. Видишь темно-серую фигуру сверху и светло-серую снизу? Теперь положи два пальца поперек изображения, закрыв границу между фигурами. Они по-прежнему разного цвета?



## ДЛЯ РАЗМЫШЛЕНИЯ

Если контекст и отвлекающие обстоятельства вводят мозг в заблуждение, стоит ли доверять свидетелям преступлений?



# КАК ТРОГАТЕЛЬНО...

Наждачная бумага или бархат? Огонь или лед?  
Тактильные рецепторы (или рецепторы прикосновения) — вот что помогает тебе ощутить разницу.



влажный



холодный



скользкий



моя рыбка

Тактильные рецепторы посылают мозгу сигналы о том, что прикасается к твоему телу. Например, ты чувствуешь, как к твоей руке прикасается что-то непонятное и загадочное... Рецепторы отправляют в мозг такие сигналы: мягкий + влажный + холодный.

Мозг обрабатывает эти сигналы. Он совмещает их с той информацией, которая уже хранится в твоем банке данных, делает вывод и дает соответствующую обратную реакцию: мягкий + влажный + холодный + дрожащий = ...Ага! Собачий нос! Соответствующая реакция — погладить щенка по голове.

Но что если сигналы непонятны? Что делает бедный мозг, когда получает противоречивые сообщения? Узнай это, проведя «трогательные» эксперименты с этих страниц.




## Тебя это касается!

Тактильные рецепторы расположены в верхнем слое кожи. Одни из них чувствительны к боли, другие реагируют на горячее или холодное, третьи — на давление. Не у всех частей тела одинаковое количество рецепторов каждого типа. Язык, например, снабжен массой болевых рецепторов: вот почему так больно, если ты случайно его прикусишь. Но на языке гораздо меньше рецепторов, реагирующих на горячее. Поэтому легко обжечь язык, когда откусываешь кусок горячей, только что вынутой из духовки пиццы.



## Тебе понадобится

только твое   
любопытство



# СКРЕЩЕННЫЕ ПАЛЬЦЫ АРИСТОТЕЛЯ

Проверь работу своих тактильных рецепторов с помощью этого фокуса, описанного греческим философом Аристотелем более 2000 лет назад.

1. Скрести средний и указательный пальцы любой руки, как ты делаешь наудачу.
2. Закрой глаза.
3. Потрогай кончик своего носа «развилкой» между скрещенными пальцами (возможно, чтобы найти нужную точку, тебе придется помочь себе второй рукой). Медленно проведи пальцами сверху вниз. Возникает странное чувство? Как будто трогаешь два носа, правда?

## Что происходит?

Обычно когда мы зажимаем предмет пальцами, он оказывается между ними и касается правой стороны указательного и левой стороны среднего пальца (на левой руке — наоборот). Ситуация, когда мы касаемся чего-то, скрестив пальцы, непривычна. Поэтому когда в мозг идут сигналы от тактильных рецепторов с противоположных сторон пальцев, мозг ошибается. Он не учитывает, что ты скрестил пальцы, и решает, что предметов два! В данном случае — два носа!



# Колко, колко, колко

Тактильные рецепторы распределены на коже неравномерно. В более чувствительных местах, например на руках, их много и расположены они ближе друг к другу. В менее чувствительных зонах, вроде верхней части спины, рецепторов меньше и расстояние между ними большее. Прodelай следующее:

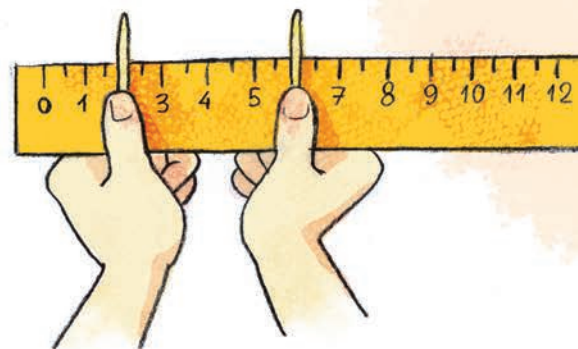
1. Пусть друг двумя зубочистками аккуратно покалывает верхнюю часть твоей спины, держа зубочистки на расстоянии примерно 15 см. Ты почувствуешь два отдельных прикосновения.
2. Друг должен постепенно приближать зубочистки друг к другу, каждый раз примерно на один сантиметр.
3. В какой-то момент ты будешь чувствовать уже не две зубочистки, а только одну! Это и есть расстояние между двумя рецепторами на спине. Измерь его и запиши.
4. Закрой глаза и повтори опыт. На этот раз друг должен точно так же прикасаться зубочистками к твоей кисти, верхней части руки и ступне. Запиши, как далеко друг от друга находятся зубочистки, когда ты чувствуешь только один укол.
5. Не забудь повторить опыт на друге. Сравните результаты.

## Тебе понадобится

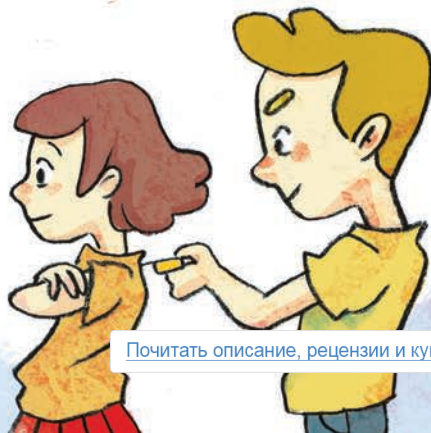
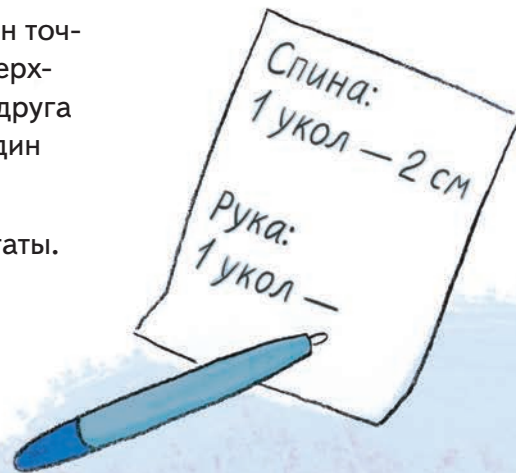
две зубочистки ✓

друг ✓

линейка ✓



ручка и бумага ✓  
для записи  
результатов





[Почитать описание, рецензии  
и купить на сайте](#)

Лучшие цитаты из книг, бесплатные главы и новинки:

