

Оглавление

Предисловие.....	5
От авторов	6
РАЗДЕЛ ДЛЯ ДЕТЕЙ.....	7
Глава 1. Необычный подарок (предыстория)	8
Глава 2. Удивительная гостья	12
Задания.....	15
Глава 3. История Красавицы Капельки (глагол «удерживать»).....	23
Задания.....	27
Глава 3. История Красавицы Капельки (продолжение).....	33
Глава 4. Храбрый рыцарь (глагол «разделять»)	36
Задания.....	43
Глава 4. Храбрый Рыцарь (продолжение).....	52
Задание	53
Глава 5. Чудесные превращения (глагол «перемещать»)	55
Задания.....	60
Глава 5. Чудесные превращения (глагол «информировать»).....	66
Задания.....	72
Глава 6. Приятные опасности (глагол «направлять»).....	80
Задания.....	85
Глава 7. Морозный летний день (глагол «деформировать»)	93
Задания.....	98
Глава 8. Функциональная ярмарка (повтор изученных глаголов, глаголы «охлаждать», «нагревать», «отражать», «удалять»).....	104
Задания.....	120
Глава 8. Функциональная Ярмарка (продолжение: повтор действий, глаголы «задерживать», «изменять (состояние кого-либо)», «освещать»)...	131
Задания.....	141
Глава 9. Путешествие во времени (главная функция).....	150
Задания.....	157

Глава 10. Атака (дополнительная функция)	167
Задания.....	173
Глава 11. Неожиданный поворот (полезная и вредная функции)	177
Задания.....	180
Глава 11. Неожиданный поворот (продолжение)	182
Задания.....	186
Глава 12. Плохие новости (избыточная и недостаточная функции)	191
Задания.....	195
Глава 12. Плохие новости (продолжение)	197
Задания.....	201
РАЗДЕЛ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ	207
Функциональный анализ в современной ТРИЗ	208
Этапы функционального анализа	210
Компонентный анализ.....	211
Задания для самостоятельной работы.....	214
Анализ взаимодействий	217
Задания для самостоятельной работы.....	219
Функциональное моделирование	221
Главная функция технической системы	225
Функции вредные и полезные	227
Уровень выполнения полезных функций	229
Задания для самостоятельной работы.....	231
Перечень проблемных вопросов	240
Библиография	242
Творческие идеи ребят и мнения о функции	243
Приложение 1	246
Приложение 2	251

Предисловие

Эта книга во многом необычна. Во-первых, «нормальные» книги по методике инноваций написаны либо для профессионалов-технарей (инженеров, учёных и менеджеров), либо для преподавателей, либо для школьников и студентов. Эта книга объединяет в себе разделы, предназначенные для всех трёх категорий читателей и, в дополнение, для родителей.

Во-вторых, книги, посвящённые той или иной науке, описывают несколько главных подходов и инструментов этой науки. Книга, которую вы держите в руках, посвящена только одному разделу науки об инновациях ТРИЗ (Теория Решения Изобретательских Задач) – Функциональному Анализу. Однако этот раздел принципиально важен для всей науки ТРИЗ, являясь одним из краеугольных камней в её фундаменте.

В-третьих, книга необычна составом авторов. Один из авторов (Олег Фейгенсон) – известный специалист по ТРИЗ, кандидат технических наук, Мастер ТРИЗ, много лет работающий «профессиональным инноватором» в южнокорейской фирме Самсунг, другой автор (Екатерина Нехаева) является профессиональным педагогом ТРИЗ, автором книг для детей и различных обучающих проектов, обладает богатым опытом практической работы по повышению творческих способностей детей и взрослых. Такое необычное содружество авторов привело к нетривиальному результату. Материал книги написан языком, понятным как малышам, так и умудрённым опытом профессионалам. То же относится и к многочисленным примерам, приведённым в книге.

Наконец, четвёртая «странность» этой книги заключается в её обманчивом названии. Книга заявляет: – Функция – это просто! А дальше на 100 с лишним страницах показывает, как непросто и как важно правильно сформулировать эту самую функцию.

Несколько слов о роли Функционального Анализа в ТРИЗ.

Один из главных постулатов ТРИЗ заключается в том, что люди разрабатывают и создают новые предметы (машины, станки, компьютеры, телефоны, лекарства, пищевые продукты, предметы гигиены, и.т.п.) для того, чтобы они могли выполнять какие-то функции. Это, в свою очередь необходимо для удовлетворения потребностей человека и общества. Таким образом, по существу, окружающие нас предметы (а также технологии и услуги) являются набором необходимых функций, реализованных тем или иным образом. Такой взгляд позволяет абстрагироваться от конкретной конструкции предмета, материалов и компонентов, из которых он состоит. Почему это так важно?

Во-первых, описывая предмет или процесс в виде набора функций, мы можем обнаружить в нём невидимые функциональные недостатки, которые незаметны при предметном подходе. Построение правильной, «идеальной» функциональной модели позволяет сформулировать новые нетривиальные задачи по её воплощению в жизнь.

Во-вторых, функциональный язык является неким универсальным языком, общим для различных отраслей промышленности и разных наук. Это позволяет находить готовые решения сложных изобретательских задач в областях, весьма отдалённых от той, где возникла проблема.

Ещё раз хочу подчеркнуть, что одна из целевых аудиторий этой книги – дети. Невозможно переоценить, насколько важно повышение креативных способностей детей. ТРИЗ, и, в частности такой инструмент, как Функциональный Анализ, позволяет детям не на словах, а на деле понять окружающий их мир предметов и процессов, не бояться его, уметь им управлять и развивать. Как писал основатель ТРИЗ, великий российский учёный и писатель Генрих Саулович Альтшуллер, – «Если ты думаешь, что ты изобретатель, – думай!».

*Кандидат технических наук. Президент GEN TRIZ.
Мастер ТРИЗ С.С. Литвин*

От авторов

Дорогие читатели, здравствуйте!

Сейчас в руках вы держите волшебную, приключенческую, неожиданную и в то же время методическую книгу. Книгу о сильном, весомом, сложном инструменте ТРИЗ – функциональном анализе. Книга предназначена для широкого круга читателей: взрослых и детей, которые стремятся приобрести навыки функционального и системного мышления.

Авторы данной книги уверены, что подобные умения должны формироваться в раннем возрасте, потому как это позволит в дальнейшем эффективно усваивать и систематизировать знания, получаемые в процессе обучения в школе, колледже, университете. А для того, чтобы заинтересовать детей, наглядно продемонстрировать все достоинства функционального подхода и дать возможность попрактиковаться в применении описанных в книге методик, был выбран стиль изложения – интерактивная сказка.

Основной акцент в данной книге сделан именно на правильном формулировании функций – определении пары взаимодействующих компонентов; выявлении носителя и объекта функции; выборе правильного глагола, описывающего действие. В результате работы с книгой у детей должен сформироваться навык формулирования функций окружающих нас предметов. Благодаря этому навыку юные читатели и их наставники смогут описывать наблюдаемые предметы и явления с точки зрения их функционирования. Понимать, для чего же они нужны на самом деле и как ещё могут быть использованы.

Кроме того, авторы подготовили специальный раздел для взрослых. Здесь, предлагаемые методики описаны «взрослым» языком. Прочитав этот раздел, родители, воспитатели и педагоги глубже поймут суть функционального анализа и сопряжённых с ним процедур. Благодаря этому, взрослые смогут оказать детям помощь в усвоении материала из «детского» раздела, а совместное выполнение предлагаемых заданий оставит прекрасные воспоминания о командной работе.

РАЗДЕЛ
для
Детей



Глава 1.

Необычный подарок (предыстория)

Ясное, прохладное, свежее утро для Артёма и Лизы было ужасным и даже отвратительным: родители решили, что летние каникулы детям следует провести у деда в горной местности вдали от шума, пыли и газов. Только вот мысль об отсутствии любимых мультфильмов, игр, телефонов и прочих радостей невозможно печалила.

Семь часов пути позади. А ещё города, друзья и школьные занятия. Что будет завтра, дети не могли и представить.

- Мам, мы скоро будем у деда, а? - уныло спросила Лиза, глядя в окно автомобиля.

- Да, мы уже почти на месте, - улыбнулась мама, - осталось всего лишь повернуть вон за ту гору-великаншу. Видишь её? - мама направила взгляд в сторону высоченной глыбы, заросшей тёмными соснами. Гора напоминала заснувшего чешуйчатого дракона.

- У меня уши заложило, - недовольно проворчал Артём.

- Скоро пройдёт, - сухо ответил папа. - Дед будет очень рад вас видеть. Пожалуйста, будьте вежливыми и послушными.

Лиза лукаво взглянула на брата, и они оба усмехнулись.

Машина остановилась.

- Ура, мы приехали. Выносите скорее вещи, - торопила мама, - нам с папой сегодня ещё обратно ехать.

В ответ дети издали недовольное мычание и фыркание.

- Так тихо, - удивилась Лиза, выйдя из машины - даже страшно.

- Вам здесь нечего бояться, - уверил папа, - ваш дед - охотник.

Такое заявление детей явно не обрадовало. Они вынимали вещи из багажника и осторожно поглядывали по сторонам.

- Паша, не пугай детей, - с укором произнесла мама. - А вы? Вы что, боитесь сосен и оленей?

- Всем доброе утро! - услышала семья бодрый, знакомый голос.

За живой изгородью показался знакомый силуэт. Лицо деда выражало радость и доброту. Он легко подошёл к гостям и горячими объятиями поприветствовал каждого.

- Вы быстро добрались! Наверное, хотели поскорее оставить своих зайцев мне? - смеялся дед, подмигивая внукам.

- Так и есть, - пробубнил Артём.

Все дружно прошли по каменистой тропинке в небольшой деревянный домик. Обстановка была очень скромной, но уютной. Пахло свежей выпечкой и деревом.

- Проходите в мою избушку, милости прошу. Располагайтесь, - дед Миша суетливо бегал от одного гостя к другому, и каждый раз ласково похлопывал по плечу. - Сейчас попьём чаёк, накормлю вас варениками и пойдём к тётё Любе. Уж больно она хотела повидать семейство Малининых.

В ход пошли гостинцы, душевные разговоры и воспоминания. Так незаметно пролетело три часа. Родители ребят начали собираться в обратный путь.

- Папа, ты извини нас, но тётю Любу мы проведем как-нибудь в другой раз. Нам срочно нужно в город, - сказала дочь Михаила Ивановича. - Мы оставим ребят на некоторое время. Думаем, им тут будет хорошо.

- Да, конечно! - поспешно ответил дед Миша, - Можете быть спокойны, со мной им будет весело.

Вскоре мама и папа уехали, оставив детям парочку наставлений. На душе у ребят было тоскливо.

- Хотите прогуляться? - беспокойным тоном спрашивал дед ребят. - Лиза? Артём? Может быть чаю? Или желаете отдохнуть? - не переставал он.

Дети дружно качали головами.

- Дед, у тебя есть интернет? - Артём очень надеялся услышать положительный ответ.

- Или тэлек? - подхватила сестра.

- Ой, нет, ребяташки. Какие же у меня тут интернеты и тэлики, мне некогда всем этим заниматься, сами знаете, - дед ухватился за голову. - Но у меня есть для вас особенные подарки. Таких в городе вы нигде не найдёте.

Ребята промолчали. Как можно было надеяться на то, что дед подарит что-нибудь эдакое, чего не встретить в городе? Однако они послушно последовали за дедом и стали ждать подарков.

- Во-первых, - торжественно начал дед Миша, - под крышей дома есть по комнате. Я их обустроил специально к вашему приезду. А во-вторых, - вдруг он таинственно зашептал, - вот это.

В крепких руках дед держал два небольших свёртка. Один предназначался для брата, другой - для сестры.

- Это вам! - потирая ладони, радовался дед Миша. - Открывайте скорее!

Дети снисходительно раскрыли свёртки. Запахло стариной. - Дед, и что это? - Артём безглаголиво скулсил. - Это блокнот?

- Деда, это вообще старомодно! - фыркнула Лиза.

Артём быстро пролистал листки блокнота. Все страницы были исписаны. Казалось, что это какая-то злая шутка.

- Увидите! Ваши блокноты современной всего, что есть в городе. Кстати, у ваших друзей вряд ли найдётся что-то подобное, - деда Миша ухмыльнулся и уверенно вышел из дома, оставив ребят.



Прошло два дня.

Артём лежал на расправленной кровати, рассматривая узоры на ковре. Тяжёлые капли дождя издавали резкие шлепки: шлёп-шлёп-кап.

Неожиданно раздался шёпот:

- Эй! Кто-нибудь! - голос становился всё громче и сильнее. - Эй! Вы слышите?

Артём привстал, подошёл к двери и прислушался к звукам снаружи. Показалось, что сестра шутит с ним.

- Неужели вы меня не слышите? - настойчиво звал голос.

Стало ясно, что звук шёл не из-за двери. Он исходил из... блокнота, подаренного дедом. Блокнот лежал на полу рядом с дорожной сумкой и слегка подпрыгивал при каждом звуке.

- Да подойдите вы уже ко мне! - приказывал голос. - Зачем так остерегаться?! Я уже видела ваши лица и некрасиво оттягивать наше знакомство.

Артём подбежал к блокноту и неуверенно открыл его.

Уважаемые читатели, после каждой главы вы можете встретить QR-коды. Перейдя по ним, вы обнаружите иллюстрации детей к данной главе:



Вы также можете принять участие в создании иллюстраций к книге. Для этого необходимо создать рисунок к любой из глав или фрагменту главы, заполнить заявку и уже очень скоро ваша иллюстрация появится здесь.

Заявка на отправку иллюстраций к книге:



Глава 2.

Удивительная гостья

Как только Артём открыл блокнот, в ту же секунду из него кто-то выпрыгнул. Этот кто-то очень напоминал крохотную сказочную принцессу.

- Вы рады встрече со мной? - она задрала голову и вопросительно посмотрела на мальчика.

Артём растерялся. Grimаса удивления исказила его лицо - не каждый день из тетради выскакивает нечто, да ещё с желанием побеседовать.

- Ух, ты! - протянул он.

- Понимаю, - неизвестная дама кокетливо уселась на блокнот и поправила складки платица. - Вы поздоровались бы для приличия, молодой человек!

Раздался стук в дверь.

- Артём, пойдём пить чай, дед зовёт! - крикнула сестра. Она слегка приоткрыла дверь и увидела сидящего на полу брата. - Ты чего? Грустишь? - Лиза вошла в комнату. - А мы с дедом сегодня на лошадях катались, было весело. - Хочешь завтра с нами? Мы ещё... ой! Что это у тебя? - сестра указала пальцем на незнакомку.

Всё время разговора дама сидела на блокноте и даже не торопилась уходить. Она улыбалась и игриво качала ножками.

- Это..., - неуверенно начал брат, - она из блокнота деда...

- Я - Функция! - резко прервала маленькая принцесса. - Я - Королева Функция!

Ребята скорчили рожицы недоумения. Они совершенно не понимали эту незнакомку.



- Какие вы невежды, - Функция обидчиво отвернулась и начала напевать какую-то весёлую мелодию.

- Простите, дорогая Функция, - начала оправдываться Лиза. - Мы вам очень рады. Честное слово! Просто мы никогда раньше не встречали никаких функций, поэтому растерялись, - девочка мило улыбнулась. - Меня зовут Лиза, а моего брата - Артём. А вы кто и как здесь оказались?

- Гм. Ну и ну, - фыркнула Функция. - Я - королева Функция! Вы должны знать меня, чудачки. Разве вам родители не говорили обо мне?

- Нет, не говорили, - очнулся Артём. - А зачем нам знать о вас?

- Очень верный вопрос, молодой человек, хоть и немного дерзкий. Видимо, вас не научили вежливости, - добавила Функция укорительно. - Но вы сами потом поймёте, потому что впереди у нас долгое и весьма любопытное путешествие! - она птицей вспорхнула в воздух, оказавшись перед носиками детей, и засияла всевозможными цветами. Блестящие искорки сыпали в разные стороны подобно праздничному салюту.

Брат с сестрой выпучили глаза от удивления и восхищённо посмотрели друг на друга.

- Ого! Вы как фея! - воскликнула Лиза.

- Так и есть, - заверила Функция. - Вы в этом скоро сами убедитесь. Только нужно хорошенько выспаться, чтобы головушки работали как часики. Я обо всём вам расскажу, можете не сомневаться, - она задумалась и добавила, - но с моими главными помощниками, пожалуй, познакомлю прямо сейчас.

Функция в одну секунду оказалась рядом с блокнотом и подняла его в воздух лёгким дуновением. Блокнот без чьей-либо помощи начал сам перелистывать страницы, из которых поочерёдно выпрыгивали странные существа.



- Это - мои главные министры! - восторженно проговорила Функция. - Без них моё существование бессмысленно. Приветствуйте! Носитель функции, Действие и Объект функции, - неизвестно откуда загрохотала музыка. - Рада вас видеть! - Функция сделала реверанс в их сторону, и захлопала в ладоши.

Дети внимательно рассматривали новых знакомых. В жестах и образах маленьких существ поразило величие, храбрость и сосредоточенность. Они точно рыцари, готовившиеся к поединку или шахматные фигуры - такие стройные и сдержанные.

- Вот это да. - Лиза открыла рот в изумлении и толкнула брата локтем. - Мы очень рады. Очень-очень!

- Здравствуйте, - Артём поклонился гостям, уподобившись новой знакомой. - Я - Артём, мне 10 лет, учусь в 4-ом классе, а это - моя сестра Лиза, она ещё маленькая, но...

- Ничего я не маленькая, - перебила Лиза кислым голосом, - ты сам карапуз!

В это время Функция велела своим главным помощникам отправиться в блокнот. Её лицо выражало крайнее недовольство.

- Очень неприятно быть свидетелем подобных сцен, - сказала она строго. - Надеюсь, этого больше не повторится. Отправляйтесь, пожалуйста, спать. Завтра нам предстоит узнать много интересного. - Функция неожиданно исчезла, а старый блокнот захлопнулся с такой силой, что ребята вздрогнули.

Некоторое время дети молчали. Затем Артём подошёл к блокноту, начал перелистывать страницы одну за другой, но вот странность: все листы были чисты. Ни закорючек, ни загадочных министров нигде не было. Лиза подбежала к брату. Из-за спины она наблюдала за происходящим.

- Это ты во всём виноват! - закричала она. - Теперь больше никогда не увидим чудесную Королеву Функцию. А она обещала путешествие, - заплакала Лиза под конец.

- Ну и что, - безразлично ответил Артём. - Не очень-то и хотелось.

На самом деле ребятам было безумно любопытно, что же за путешествие их ожидало. Только состоится ли оно теперь? Оставалось надеяться на доброту новой знакомой и её снисходительность.



Задания

Ребята, давайте познакомимся с Королевой Функцией!

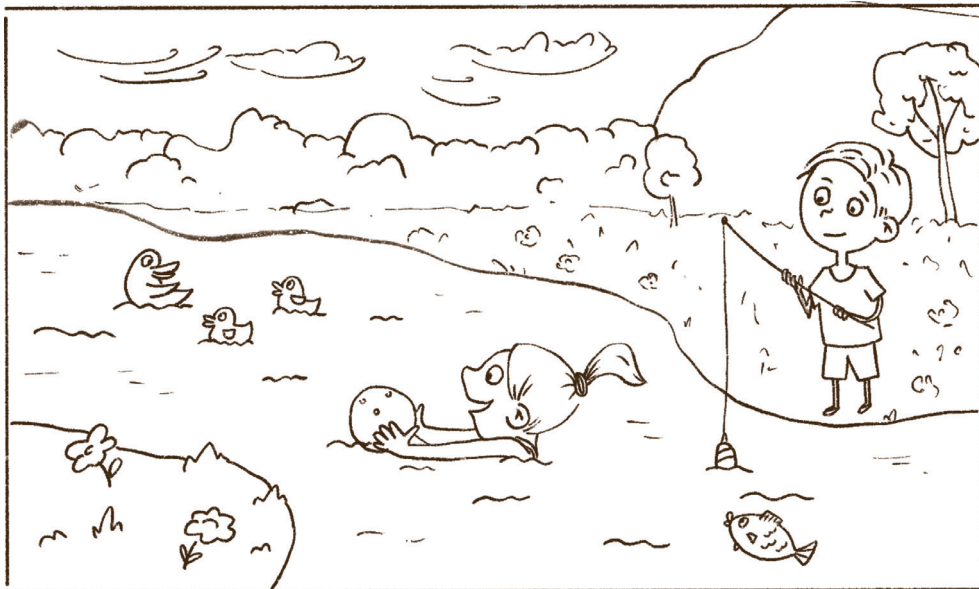


Привет! Привет! Рада знакомству, мои дорогие!
Кто я такая, о чём могу рассказать, почему необходима...
Очень скоро я обо всём вам расскажу.



Для начала несколько удивимся! Вот, например, вы знали, что функция встречается нас повсюду. Она живёт в реальной жизни во всём! Однако только самые внимательные люди могут это увидеть. А ещё те, кто имеет навык нахождения функций вокруг себя.

Посмотрите внимательно на картинку. Как вы считаете, есть ли здесь предметы или вещества, которые совершают какие-либо действия по отношению к другим? Постарайтесь их найти.



Например, девочка держит мяч и плывёт по воде,
мальчик ловит рыбу, уточка зовёт утят. А что ещё?
Ветер гонит облака...



Молодчина! Только, чтобы освоить Функцию
и функциональный подход как следует, *необходимо многое
узнать и научиться применять*. Начнём? Что я за «явление».



Функция – модель воздействия одного объекта на другой. Цель такого воздействия – изменение или сохранение определенного значения какого-либо параметра объекта. Параметр – свойство или показатель объекта или системы, которое можно измерить.

Например, мы видим, как сильный ветер гнёт и ломает ветки деревьев, – здесь «живут» функции. Иными словами, эти действия мы можем описать с помощью функций – ветер деформирует деревья или ветер перемещает ветки деревьев.

Почему так? Потому что ветер действует на дерево и
изменяет его (форму и положение в пространстве). Именно
эти действия мы выражаем с помощью функции.



Или так. Птицы по весне вьют гнёзда – здесь тоже можно составить функцию и не одну – птицы удерживают веточки и птицы перемещают веточки.



Вы обратили внимание на то, что функция выражена особым языком? Этот язык называется **изобретательским!** Будьте уверены, вы обязательно ему научитесь, когда дочитаете книгу до конца, а также выполните все предложенные задания.



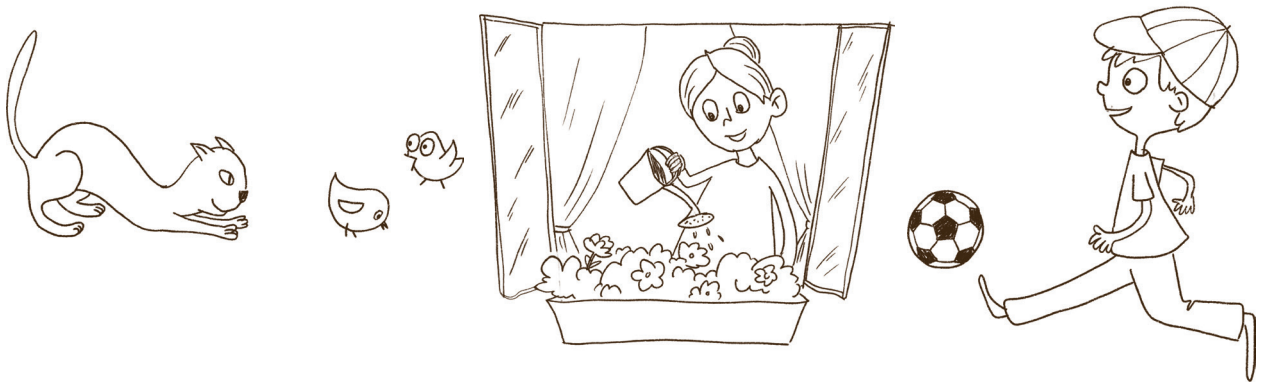
А теперь внимательно изучите предложенные картинки. Как вы считаете, какие функции мы можем по ним составить?

А если функция есть, как правильно её формулировать?
Я не знаю этот изобретательский язык.



Об этом не беспокойся! Постепенно, шаг за шагом, вы сами освоите особенный язык. Нужны будут практика и внимание.





Котик охотится за птицей

Человек поливает цветы
из лейки

Мальчик играет в футбол

Попробуйте самостоятельно вспомнить/найти/придумать жизненные ситуации, где встречается воздействие одного предмета (вещества) на другой.

Ребята, давайте
смастерим Королеву
Функцию!



А как?



Хоть как! Можно сконструировать,
нарисовать, вылепить или... испечь из теста!



Очень важно запомнить то, что у Функции есть помощники.
Правильнее сказать, она состоит из **трёх элементов:**
НОСИТЕЛЯ функции, **ДЕЙСТВИЯ**, **ОБЪЕКТА** функции.

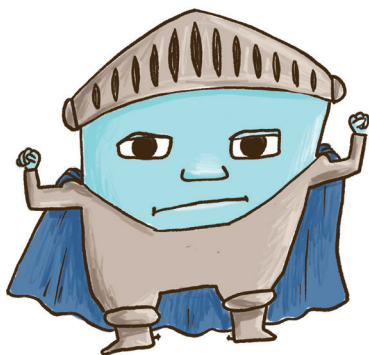
Очень легко запомнить.
Цифра три – магическая.



Да. Может быть. Но нам не это важно, а то, что Функция не может существовать без любого из этих трёх элементов.



**Действие всегда обозначается стрелкой!
От НОСИТЕЛЯ к ОБЪЕКТУ функции.**



НОСИТЕЛЬ функции



ДЕЙСТВИЕ



ОБЪЕКТ функции



ФУНКЦИЯ

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru