

УДК 004.43
ББК 32.973.26-018.2
Н22

*Книга "Programming Basics with C#" на английском языке распространяется в соответствии с открытой лицензией **CC-BY-SA** (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).*

*Книга доступна в электронном виде на официальном сайте:
<https://csharp-book.softuni.org>.*

*Исходный код доступен по ссылке:
<https://github.com/SoftUni/Programming-Basics-Book-CSharp-EN>.*

Авторский коллектив:

Александр Крастев, Александр Лазаров, Ангел Димитриев, Биляна Бориславова, Даниил Цветков, Димитр Татарский, Димо Димов, Диян Тончев, Елена Роглева, Христиан Христов, Христо Христов, Искра Николова, Ивелин Кирилов, Джульета Атанасова, Калин Примов, Калина Миланова, Карина Чолакова, Кристиан Памидов, Любослав Любенев, Мариета Петрова, Марина Шидерофф, Мирела Дамьянова, Нелли Караиванова, Николай Банкин, Николай Димов, Павлин Петков, Петр Иванов, Петко Дянков, Преслав Михайлов, Росица Ненова, Руслан Филиппов, Стефка Василева, Светлин Наков, Теодор Куртев, Тоньо Желев, Цветан Илиев, Васко Викторов, Венцислав Петров, Яница Валева, Юлиан Линева, Захария Пехливанова, Живко Недылаков.

Наков, Светлин.

Н22 С#. Основы программирования / С. Наков [и др.]. — Москва : Издательство АСТ, 2024. — 496 с. : ил. — (Полный курс для начинающих программистов).

ISBN 978-5-17-162128-5.

Книга «С#. Основы программирования» знакомит читателей с написанием программного кода в среде разработки (IDE) на начальном уровне, то есть дает базовые навыки программирования, обучает использованию переменных и данных, операторов и выражений, работе с консолью (считывание входных данных и вывод выходных данных), применению условных операторов (if, if-else, switch-case), циклов (for, while, do-while, foreach) и методов (объявление и вызов методов, передача параметров и возврат значений). Основной упор в издании сделан на практических упражнениях. С помощью небольшого количества текста и большого количества примеров кода и объяснений, дополненных множеством тщательно отобранных практических задач и судейской системой для мгновенной автоматической оценки написанного вами кода, эта книга поможет уверенно сделать первые шаги в программировании. Все примеры приводятся на С# — современном языке программирования общего назначения, который станет хорошим выбором для начинающих разработчиков программного обеспечения.

УДК 004.4
ББК 32.973.2-018.2

ISBN 978-5-17-162128-5

© Svetlin Nakov and Team, 2019
Перевод на русский язык: ООО «Интеджер».
Издание на русском языке: ООО «Издательство АСТ».

Краткое содержание

Предисловие	9
Глава 1. Первые шаги в программировании.	30
Глава 2.1. Простые расчеты	75
Глава 2.2. Простые вычисления — экзаменационные задачи	112
Глава 3.1. Простые условия	131
Глава 3.2. Простые условия — экзаменационные задачи	163
Глава 4.1. Более сложные условия.	179
Глава 4.2. Более сложные условия — экзаменационные задачи.	209
Глава 5.1. Циклы (повторы)	231
Глава 5.2. Циклы — экзаменационные задачи.	253
Глава 6.1. Вложенные циклы	272
Глава 6.2. Вложенные циклы — экзаменационные задачи	295
Глава 7.1. Более сложные циклы.	308
Глава 7.2. Более сложные циклы — экзаменационные задачи	346
Глава 8.1. Практическая подготовка к экзаменам — часть I.	357
Глава 8.2. Практическая подготовка к экзаменам — часть II	388
Глава 9.1. Задачи для чемпионов — часть I.	406
Глава 9.2. Задачи для чемпионов — часть II	422
Глава 10. Методы.	439
Глава 11. Трюки и хаки	474
Заключение.	489

Содержание

Предисловие	9
В книге используются C# и Visual Studio	9
Официальный учебник SoftUni	9
Для кого предназначена эта книга?	10
Почему мы выбрали язык C#?	10
Учебные ресурсы: код + упражнения + онлайн-судейство	11
Программированию учатся, когда пишут, а не читают!	11
Университет программного обеспечения (SoftUni)	12
Автоматизированная судейская система	15
Как стать разработчиком программного обеспечения?	17
Подробнее о книге	25
Глава 1. Первые шаги в программировании	30
Введение в программирование на примерах	30
Компьютерные программы — понятия	31
Языки, компиляторы, интерпретаторы и среды	33
Среды выполнения, низкоуровневые и высокоуровневые языки	37
Компьютерные программы — примеры	39
Среды разработки (IDE) и Visual Studio	41
Пример: создание консольного приложения «Hello C#»	47
Типичные ошибки в программах на C#	53
Упражнения: первые шаги в написании кода	55
Лабораторная работа: графические и веб-приложения	61
Глава 2.1. Простые расчеты	75
Введение в простые вычисления на примерах	75
Системная консоль	76
Чтение целых чисел из консоли	77
Пример: вычисление площади квадрата	77
Типы данных и переменные	79
Объявление и использование переменных	79
Чтение чисел с плавающей точкой из консоли	80
Чтение текста из консоли	81
Вывод и форматирование текста и цифр	82
Арифметические операции	84

Конкатенация текста и чисел	86
Числовые выражения	87
Упражнения: простые расчеты	90
Лабораторная работа: GUI-приложения с числовыми выражениями.	106
Полезные веб-сайты для разработчиков C#	111
Глава 2.2. Простые вычисления — экзаменационные задачи	112
Простые вычисления — краткий обзор	112
Экзаменационные задачи	114
Глава 3.1. Простые условия	131
Введение в простые условия на примерах	131
Сравнение чисел	132
Простые условия If	133
Условия If-Else — примеры	136
Область видимости	137
Последовательность условий If-Else	138
Отладка: простые операции с отладчиком	140
Упражнения: простые условия	141
Лабораторная работа: GUI (Desktop) приложение — конвертер валют.	158
Глава 3.2. Простые условия — экзаменационные задачи	163
Простые условия — краткий обзор	163
Задача: цена поездки.	164
Задача: бассейн с трубами.	167
Задача: сонный кот Том	169
Задача: сбор урожая	172
Задача: фирма.	175
Глава 4.1. Более сложные условия.	179
Введение в сложные условия на примерах.	179
Вложенные условия If-Else	180
Более сложные условия	183
Логическое «И» («AND», &&).	184
Логическое «ИЛИ» («OR»,).	186
Логическое отрицание («NE», «NOT», !).	188
Более сложные условия — примеры	189
Условное утверждение switch-case	193
Упражнения: более сложные условия	196
Лабораторная работа: * графическое (настольное) приложение: точка и прямоугольник	201

Глава 4.2. Более сложные условия — экзаменационные задачи	209
Более сложные условия — краткий обзор	209
Задача: вовремя на экзамене	210
Задача: поездка	215
Задача: операции с числами	219
Задача: билеты на игры	223
Задача: гостиничный номер	226
Глава 5.1. Циклы (повторы)	231
Введение в простые циклы на примерах	231
Циклы for (повторяющиеся блоки кода)	232
Пример: числа от 1 до 100	233
Пример: числа до 1000, оканчивающиеся на 7	234
Пример: все латинские буквы	234
Сниппет кода для цикла for в Visual Studio	235
Упражнения: циклы (повторы)	235
Задача: сумма гласных	241
Задача: элемент, равный сумме остальных	242
Задача: четные/нечетные позиции	243
Задача: равные пары	244
Лабораторная работа: графическое приложение Turtle Graphics GUI	245
Упражнения: черепашня графика	251
Глава 5.2. Циклы — экзаменационные задачи	253
Цикл for — краткий обзор	253
Задача: гистограмма	254
Задача: умная Лилли	258
Задача: назад в прошлое	262
Задача: больница	264
Задача: деление без остатка	267
Задача: логистика	269
Глава 6.1. Вложенные циклы	272
Введение во вложенные циклы на примерах	272
Вложенные циклы — понятия	273
Упражнения: рисование фигур	279
Задача: бриллиант	286
Лабораторная работа: рисование рейтингов в Web	289
Глава 6.2. Вложенные циклы — экзаменационные задачи	295
Вложенные циклы — краткий обзор	295
Задача: нарисовать форт	295
Задача: бабочка	298

Задача: знак «Стоп»	300
Задача: стрела.	303
Задача: топор	305
Глава 7.1. Более сложные циклы	308
Введение в более сложные циклы на примерах	308
Цикл for с шагом	310
Цикл While	313
Наибольший общий делитель (НОД)	315
Цикл Do-While	317
Бесконечные циклы с оператором break	319
Вложенные циклы и разрыв	324
Обработка ошибок: Try-Catch	326
Упражнения: более сложные циклы	329
Лабораторная работа: веб-приложение со сложными циклами.	335
Глава 7.2. Более сложные циклы — экзаменационные задачи	346
Более сложные циклы — краткий обзор	346
Задача: генератор паролей	346
Задача: магические числа	349
Задача: стоп-число	353
Задача: особые числа	354
Задача: разряды	355
Глава 8.1. Практическая подготовка к экзаменам — часть I	357
Практический экзамен по основам программирования	357
Простые расчеты — задачи	358
Задача: перемещение кирпичей	360
Простые условия — задачи	362
Сложные условия — задачи	366
Простые циклы — задачи	371
Рисование фигур — задачи	376
Задача: прямоугольник со звездами в центре	379
Вложенные циклы — задачи	381
Практическая подготовка к экзаменам: резюме	387
Глава 8.2. Практическая подготовка к экзаменам — часть II	388
Типы экзаменационных задач	388
Задача: расстояние	388
Задача: замена плитки	392
Задача: магазин цветов	394
Задача: оценки	398
Задача: рождественская шапка	400
Задача: сочетание букв	403

Глава 9.1. Задачи для чемпионов — часть I	406
Более сложные задачи по изучаемому материалу	406
Задача: пересекающиеся последовательности	406
Проблема: магические даты	412
Задача: пять особых букв	416
Глава 9.2. Задачи для чемпионов — часть II	422
Более сложные задачи по изученному материалу	422
Задача: дни страстного шопинга	422
Задача: числовое выражение	428
Задача: быки и коровы	433
Глава 10. Методы	439
Введение на примерах	439
Что такое «метод»?	440
Методы с параметрами	446
Пример: знак целого числа	447
Возвращение результата из метода	451
Методы, возвращающие несколько значений	456
Перегрузка методов	458
Вложенные методы (локальные функции)	461
Именованые методов	463
Хорошие практики при работе с методами	464
Упражнения: методы	465
Задача: уведомления	469
Задача: цифры в слова	471
Глава 11. Трюки и хаки	474
Форматирование кода	474
Именованые элементов кода	477
Клавиатурные сокращения в Visual Studio	479
Сниппеты кода в Visual Studio	479
Техники отладки кода	483
Полезные приемы для разработчиков C#	486
Заключение	489
Эта книга — только первый шаг!	489
Что делать после изучения этой книги?	490
Изучение программной инженерии в SoftUni	490
Изучайте программную инженерию по-своему	493
Рекомендуемые ресурсы для разработчиков	494

Предисловие

Книга «Основы программирования на C#» знакомит читателей с написанием программного кода на начальном уровне (базовые навыки программирования), работой со средой разработки (IDE), использованием переменных и данных, операторов и выражений, работой с консолью (считывание входных данных и вывод выходных данных), использованием условных операторов (if, if-else, switch-case), циклов (for, while, do-while, foreach) и методов (объявление и вызов методов, передача параметров и возврат значений).

В книге используются C# и Visual Studio

Эта книга обучает базовым навыкам кодирования с использованием языка программирования C# и среды разработки Visual Studio. Все примеры приводятся на C# — современном языке программирования общего назначения, который станет хорошим выбором для начинающих разработчиков программного обеспечения.



Эта книга дает вам только *начальные основы программирования*. Она охватывает базовые навыки, которые нужно развивать годами, чтобы достичь достаточно высокого уровня для начала работы программистом.

Официальный учебник SoftUni

Эта книга — официальный учебник бесплатного курса «Основы программирования» для абсолютных новичков в Университете программного обеспечения (SoftUni) — <https://softuni.org>. Программа курса дает базовую подготовку для более глубокого изучения программирования и готовит читателей к вступительному экзамену в этот университет.

Книга также используется как неофициальный учебник для курсов программирования в вузах по программам обучения «программирование», «программирование приложений» и «системное программирование», а также как дополнительное учебное пособие на начальных курсах программирования в средних школах и вузах.

Для кого предназначена эта книга?

Эта книга подходит для *абсолютных новичков в программировании*, желающих узнать, что такое программирование, и освоить основные конструкции для написания программного кода, которые используются при разработке программного обеспечения, независимо от языка программирования и используемых технологий. Книга дает *прочную основу практических навыков*, которые вы сможете использовать в дальнейшем при обучении программированию и разработке программного обеспечения.

Всем, кто еще не прошел бесплатный курс «Основы программирования» в SoftUni, мы специально рекомендуем записаться на него совершенно бесплатно, ведь программированию учатся программируя, а не читая! Во время прохождения курса вы получите бесплатный доступ к урокам, объяснениям, много практики в написании кода, помощь в решении задач после изучения каждой темы, доступ к тренерам, помощникам и наставникам, а также к форумам и дискуссионным группам по любым вопросам, доступ к сообществу тысяч людей — начинающих программистов, а также любую другую помощь, которая может понадобиться новичку.

Бесплатный курс для начинающих в SoftUni подходит школьникам (возраст 10+), студентам вузов и представителям любых профессий, которые хотят получить технические знания и проверить, нравится ли им программирование, и понять, хотят ли они развиваться в сфере разработки программного обеспечения.

Каждый месяц набирается новая группа. Курс «Основы программирования» в SoftUni проводится регулярно на базе нескольких различных языков программирования. Так что для начала просто загляните! Курс бесплатный, и вы сможете оставить его в любой момент. Записаться на бесплатное очное или онлайн-обучение можно через форму заявки в SoftUni по адресу: <https://softuni.org>.

Почему мы выбрали язык C#?

Для этой книги мы выбрали C#, потому что это *современный язык программирования* высокого уровня, с открытым исходным кодом, простой в изучении и *подходящий для начинающих*. Использование C# широко распространено, имеет развитую экосистему, множество

библиотек и технологических фреймворков и, соответственно, дает множество перспектив для развития. C# сочетает в себе парадигмы процедурного, объектно-ориентированного и функционального программирования в современном виде с простым синтаксисом. В этой книге мы будем использовать язык C# и среду разработки Visual Studio, бесплатно предоставляемую компанией Microsoft.

Как мы объясним позже, *язык программирования, с которого мы начинаем, не имеет существенного значения*, но мы все равно должны использовать какой-то язык программирования, и в данном пособии мы выбираем именно C#. У этой книги также есть «зеркальное отражение» на других языках программирования, таких как Java и JavaScript (см. <https://csharp-book.softuni.org>).

Учебные ресурсы: код + упражнения + онлайн-судейство

Эта бесплатная книга по кодированию сочетает в себе текст и примеры кода с пояснениями, практические упражнения по кодированию с подсказками и рекомендациями, слайды презентации (<https://github.com/SoftUni/Programming-Basics-Resources/tree/master/Presentation-Slides-CSharp-EN>) и автоматизированную систему судейства (<https://judge.softuni.org/>) для проверки ваших решений.

Это больше, чем учебное пособие. Это тщательно разработанный *инструмент для изучения программирования с помощью большого количества практического кодирования*, подходящий для новичков без опыта.

Программированию учатся, когда пишут, а не читают!

Если кто-то думает, что, прочитав эту книгу, научится программировать без написания кода и решения задач, то он определенно заблуждается. Программирование требует *огромной практики*, ежедневного написания кода и решения сотен, а то и тысяч задач, упорно, в течение многих лет.

Вам нужно *решать множество задач*, ошибаться, исправлять, искать решения и информацию в Интернете, пробовать, экспериментировать, находить лучшие решения, привыкать к коду, син-

таксису, языку программирования, среде разработки, искать ошибки и отлаживать неработающий код, алгоритмически мыслить, разбивать задачи на мелкие части, набираться опыта и повышать квалификацию каждый день, ведь когда вы научитесь писать код, это будет только первый шаг к профессии «инженер-программист». Вам предстоит еще многому научиться, правда!

Мы советуем читателю как минимум *опробовать все примеры из книги*, «поиграть» с ними, изменить их и протестировать. Еще более важными, чем примеры, являются *упражнения*, поскольку они развивают практические навыки программиста. В этой книге содержится около *150 практических упражнений по кодированию*, поэтому она является хорошей основой для развития навыков кодирования и алгоритмического мышления.

Вам нужно *решить все задачи в книге*, потому что программирование осваивается на практике! Упражнения после каждой темы тщательно подобраны для глубокого охвата учебного материала. Цель решения всех задач — дать полный набор навыков для написания программного кода на начальном уровне (что и является целью данной книги). На курсах в SoftUni мы целенаправленно *делаем упор на практику* и решение задач, и в большинстве курсов написание кода занимает более 70 % всего периода обучения.



Решите все упражнения в книге. Иначе вы ничему не научитесь!
Программирование изучается путем написания большого количества кода и решения тысяч задач!

Университет программного обеспечения (SoftUni)

Университет программного обеспечения (SoftUni, наш адрес — <https://softuni.org/>) — крупнейший учебный центр для инженеров-программистов в Юго-Восточной Европе. Ежегодно через него проходят десятки тысяч студентов. SoftUni был основан в 2014 году как продолжение большой работы доктора Светлина Накова по подготовке квалифицированных специалистов в области программной инженерии на основе современного качественного практического образования, сочетающего фундаментальные знания с современными программными технологиями и большим количеством практики.

SoftUni: высококачественное практическое техническое образование

Университет программного обеспечения (SoftUni) предоставляет качественное образование, профессию, работу и диплом для программистов, инженеров-программистов и IT-специалистов. SoftUni строит чрезвычайно успешную и прочную связь между образованием и индустрией, сотрудничая с сотнями компаний-разработчиков программного обеспечения, обеспечивает работу и стажировку своим студентам, подготавливает качественных специалистов для индустрии программного обеспечения и напрямую отвечает на запросы работодателей в процессе обучения.



Бесплатные курсы программирования в SoftUni

SoftUni организует бесплатные уроки программирования для начинающих: онлайн и очно в нескольких местах. Цель — дать возможность всем, кто интересуется программированием и технологиями, попробовать себя в программировании и проверить, интересно ли им это и стоит ли всерьез заняться разработкой программного обеспечения. Записаться на бесплатный курс по основам программирования можно на странице приложения SoftUni: <https://softuni.org>.

Цель бесплатных курсов на SoftUni — познакомить вас с основными конструкциями программирования в мире разработки программного обеспечения, которые вы сможете использовать в любом языке программирования. Это работа с данными, переменными и выражениями, использование условных операторов, построение циклов, определение и вызов методов и другие подходы к построению логики программирования. Тренинги практико-ориентированы, то есть упор делается на упражнения, и вы получаете возможность применить свои знания на практике в процессе обучения.

Эта книга по программированию сопровождает бесплатные уроки программирования для начинающих в SoftUni и служит дополнительным учебным пособием, помогающим в процессе обучения.

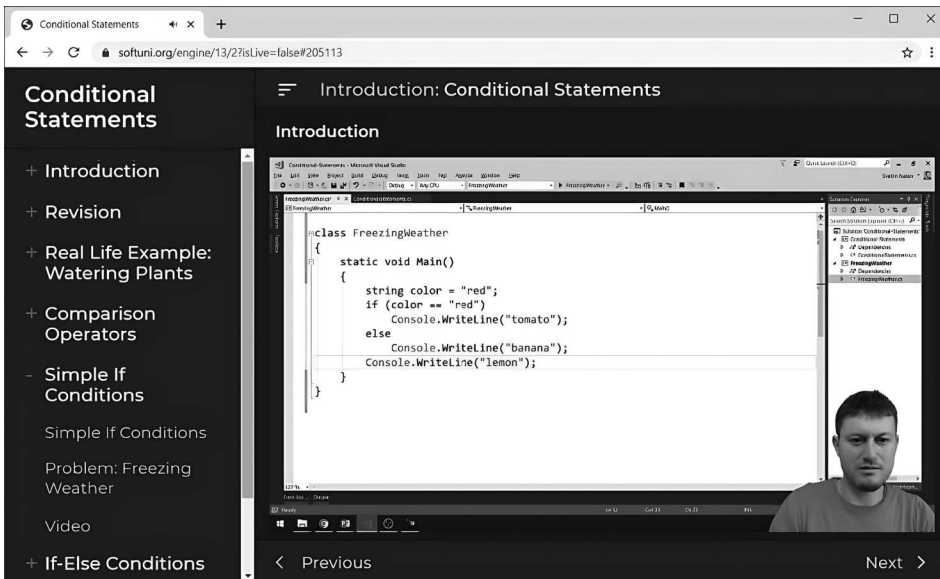
Интерактивный класс университета программного обеспечения SoftUni

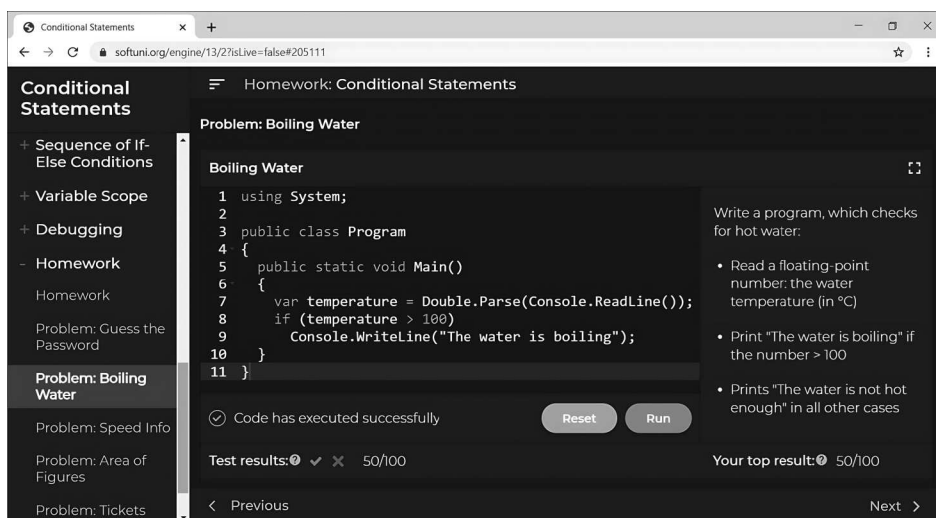
SoftUni обучает программированию и готовит специалистов по разработке программного обеспечения по всему миру с помощью инновационного интерактивного класса SoftUni (<https://softuni.org>), который объединяет видеоуроки с «живыми» сессиями кодирования, «живыми» примерами кода и интерактивными «живыми» упражнениями по кодированию с удаленной поддержкой разработчиков в режиме реального времени (чат с тренерами), интегрированными в единую платформу в Интернете.

Используя интерактивный класс SoftUni, вы обучаетесь прямо в веб-браузере, где пишете, выполняете и тестируете код, а ваши решения упражнений автоматически оцениваются с помощью интегрированной судейской системы.

При возникновении трудностей с каким-либо упражнением вы можете обратиться за помощью по нескольким каналам: автоматические подсказки и рекомендации, а также живая помощь тренеров (чат с экспертом из команды обучения SoftUni).

Попробуйте начать обучение на сайте: <https://softuni.org>. Ниже показано, как выглядит интерактивная учебная платформа (интерактивный класс) SoftUni:





Автоматизированная судебская система

SoftUni Judge System (<https://judge.softuni.org>) — это автоматизированная интернет-система для проверки решений задач по программированию с помощью серии тестов. Отправка и проверка происходят в режиме реального времени: вы отправляете решение и в течение нескольких секунд получаете ответ, правильное ли оно.

- За каждый успешно пройденный тест вы получаете определенное количество баллов.
- За абсолютно правильное решение вы получите все возможные баллы за эту задачу.
- За частично верное решение вы получаете часть баллов.
- За полностью неверное решение вы получаете 0 баллов.

На следующей странице вы увидите, как выглядит судебская система SoftUni.

Все задачи из текущей книги доступны для тестирования в системе, и мы настоятельно рекомендуем проверять их после решения, чтобы убедиться, что вы ничего не упустили и что ваше решение работает правильно, в соответствии с требованиями задачи.

Помните о некоторых особенностях SoftUni Judge:

- Для каждого задания система сохраняет лучший балл, который у вас был. Поэтому если вы загрузите решение с непра-

вильным кодом или с меньшим количеством баллов по сравнению с предыдущим, система не отнимет у вас баллы.

- Вывод вашей программы сравнивается системой со строго ожидаемым результатом. Каждый лишний символ, пропущенная запятая или пробел могут привести к 0 баллов на конкретном тесте. Выходные данные, которые ожидает судейская система, описаны в требованиях к каждому заданию, и ничего лишнего добавлять не нужно.
- *Пример:* Если на выходе требуется вывести число (например 25), не выводите никаких описательных сообщений типа "Результат: 25", просто выведите то, что требуется, то есть только число.

Судейская система SoftUni доступна в любое время через веб-сайт: <https://judge.softuni.org>.

- Для входа используйте свою аутентификацию для сайта SoftUni: <https://softuni.org>.
- Использование системы SoftUni бесплатно и не связано с участием в курсах SoftUni.

Secure | <https://judge.softuni.bg/Contests/Practice/Index/503#1>

02. Expression

```

1 using System;
2
3 class Expression
4 {
5     static void Main()
6     {
7         Console.WriteLine((3522 + 52353) * 23 - (2336*501 + 23432 - 6743) * 3);
8     }
9 }
```

Allowed working time: 0.100 sec.

Allowed memory: 16.00 MB

Size limit: 16.00 KB

Checker: Numbers Checker

C# code

Submit

Submissions

⏪
⏴
1
⏵
⏩

🔄

Points	Time and memory used	Submission date
✓ 100 / 100	Memory: 7.22 MB Time: 0.015 s	14:04:00 06.06.2017

⏪
⏴
1
⏵
⏩

🔄