

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Академия первых»

ПРИНЯТА

педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 20.12.2023 № 10

СОГЛАСОВАНО

на заседании экспертного совета
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 15.12.2023 № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
ГБОУ «Академия первых»
от 25.12.2023 № 351



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Практикум по олимпиадному программированию. Часть 1»

Возраст обучающихся: 12 – 17 лет (7 – 10 класс)

Срок реализации программы: 72 часа

Составитель программы:
Перескокова Ольга Ивановна,
к.т.н., член жюри и член
предметно-методической
комиссии регионального
этапа ВСОШ по информатике,
педагог дополнительного
образования

Пермь
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы. Настоящая программа «Практикум по олимпиадному программированию. Часть 1» является дополнительной общеразвивающей программой технической направленности, относящейся к углубленному (базовому) уровню реализации.

Актуальность программы. В современном IT-мире мастерское владение языком программирования, знание алгоритмов и умение эффективно решать задачи становится ключевым фактором для достижения высоких результатов в самых разных областях знаний. В программе рассматриваются алгоритмы и подходы к решению олимпиадных задач базового уровня. Эти знания и навыки с большой степенью вероятности будут востребованы как на олимпиадах по программированию начального и среднего уровня сложности, так и во время итоговой аттестации в средней школе, а также в промышленном программировании.

Педагогическая целесообразность. Программирование в школьной программе изучается в рамках дисциплины «Информатика», но зачастую количество отводимых на программирование часов крайне мало. Алгоритмы, используемые в олимпиадном программировании, имеются только в программе углубленного уровня 10-11 класса. Опыт показывает, что освоение подходов к решению задач в олимпиадном программировании для одаренных школьников можно начинать значительно раньше. Данная программа позволяет восполнить недостаток курсов, посвященных методам решения задач в олимпиадном программировании, и начать свой путь в олимпиадном программировании как можно раньше.

Отличительные особенности программы. Программа «Практикум по олимпиадному программированию. Часть 1» подразумевает решение большого количества задач. Это позволит сразу же применять полученные знания на практике. А использование технологий проверки заданий таких же, как на олимпиадах по программированию, позволит оттачивать навыки олимпиадного программирования в «боевых» условиях.

Программа состоит из цикла очных занятий с разбором теоретического материала и решением задач. В курсе есть домашние задания и контрольные работы. Разборы идей решения задач проводятся с применением дистанционных технологий в онлайн-формате.

Новизна программы: реализация большого количества практических задач, ранжированных по сложности от простых задач на отработку алгоритма до сложных, требующих генерировать идеи и доказывать их корректность. Это позволит участникам, начинающим свой путь в олимпиадном программировании, чувствовать себя комфортно. С другой стороны, наличие сложных задач в каждой теме не позволит заскучать опытным участникам.

Целью реализации настоящей дополнительной общеразвивающей программы является изучение алгоритмов и подходов к решению олимпиадных задач, развитие учащихся в области олимпиадного программирования.

Задачи реализации программы разделяются в соответствии с кругом решаемых вопросов.

Обучающие задачи:

- изучение методов решения олимпиадных задач;
- изучение алгоритмов, используемых на олимпиадах по программированию начального и среднего уровня сложности;
- изучение методов оценки сложности алгоритма;
- решение задач, встречающихся на олимпиадах по программированию начального и среднего уровня.

Развивающие задачи:

- развитие готовности к решению олимпиадных задач;
- повышение мотивации учащихся заниматься саморазвитием в области олимпиадного программирования;
- развитие психологической готовности к участию в олимпиадах по программированию.

Воспитательные задачи:

- обеспечение самостоятельности при решении задач учащимися и формирование негативного отношения ко всем вариантам заимствования чужих решений;
- формирование позитивного отношения к любым специализациям IT-отрасли и нацеленности на дальнейшее развитие в этой области.

Адресат программы. Программа «Практикум по олимпиадному программированию. Часть 1» рассчитана на школьников 7-10 классов, уверенно владеющих языком программирования и успешно справившихся с отборочными заданиями (подробнее см. Форма отбора).

Форма отбора: проводятся 2 этапа отбора: дистанционный и очный. На дистанционном этапе отбора предлагаются к решению 5-15 олимпиадных задач прошлых лет. Задания размещаются в системе автоматической проверки решений. Каждую задачу можно отправить на проверку несколько раз, всякий раз сразу же получая вердикт о проверке. Длительность дистанционного этапа не менее 10 дней.

Лучшие участники по результатам дистанционного отбора приглашаются к участию в очной части отбора. На очном туре предлагается решить 5-10 задач в течении 2-3 астрономических часов (Приложение 1).

- При необходимости дополнительно может проводиться индивидуальное собеседование.
- Некоторые участники могут быть приглашены к участию в курсе по академическим достижениям (высокие достижения в олимпиадах по информатике) без отборочных мероприятий.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Формы обучения: очная – лекция, практикум; дистанционная – самостоятельная работа, онлайн-консультация.

Формы и режим занятий: настоящая программа предполагает, что занятия (2 часа в неделю) проводятся по 2 раза в неделю в формате очного

обучения. Каждую неделю учащиеся получают задачи по пройденной теме в виде конкурса, которые решают в режиме самостоятельной работы. При возникновении вопросов по решению задач, их можно задавать в чате группы или индивидуально преподавателю. Проводятся онлайн-консультации с разбором решений задач. Состав объединения обучающихся (группы) – 15-20 человек.

Ожидаемые результаты обучения и способы определения их результативности: в результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Практикум по олимпиадному программированию. Часть 1» учащийся должен знать: алгоритмы теории чисел, алгоритмы поиска в графе, алгоритмы поиска кратчайших путей во взвешенном графе; знать методы оценки алгоритма по времени исполнения и используемой памяти; знать методы обработки массивов за линейное время, метод сканирующей прямой, метод бинарного поиска, метод динамического программирования; понимать как работают рекурсивные алгоритмы.

Используя эти знания, обучающийся должен уметь: построить математическую модель задачи; использовать изученные алгоритмы и методы при решении задач; оценивать сложность алгоритма, повышать эффективность алгоритма.

Ожидаемый результат по обучающему компоненту программы:

- умеет строить математическую модель задачи;
- умеет пользоваться изученными алгоритмами и методами при решении задач;
- умеет оценить сложность алгоритма по времени работы и используемой памяти и повышать эффективность своего решения.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

- умеет тестировать свои решения, в том числе используя стресс-тестирование;

- умеет решать олимпиадные задачи по программированию легкого и среднего уровня.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

- осознает, что самостоятельность в решении задач является основным фактором развития и относится негативно ко всем вариантам заимствования решений;
- понимает, что программирование является важным знанием в современном IT-мире, готов развиваться дальше в области программирования, в том числе олимпиадного.

Способы определения результативности:

- педагогическое наблюдение;
- изучение активности обучающихся при самостоятельном решении задач;
- педагогический анализ результатов выполнения текущих заданий и итогового контрольного задания.

Формы подведения итогов реализации программы. Итоговый контроль осуществляется в виде итогового конкурса.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеразвивающей программы

«Практикум по олимпиадному программированию. Часть 1»

№	Наименование раздела (модуля)/ темы	Количество часов					Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Консультация	Самостоятельная работа	
1.	Математическая модель задачи.	5	1	1	1	2	Практическая работа
2.	Комбинаторика.	4	1	1	0	2	Практическая работа
3.	Алгоритмы поиска простых чисел и подсчета делителей.	5	1	1	1	2	Практическая работа
4.	Алгоритмы поиска НОД и НОК.	4	1	1	0	2	Практическая работа
5.	Префиксные суммы. Метод двух указателей.	5	1	1	1	2	Практическая работа
6.	Метод сканирующей прямой.	4	1	1	0	2	Практическая работа
7.	Рекурсия.	5	1	1	1	2	Практическая работа
8.	Методы сортировок.	4	1	1	0	2	Практическая работа
9.	Бинарный поиск.	5	0	2	1	2	Практическая работа
10.	Бинарный поиск по ответу.	4	1	1	0	2	Практическая работа
11.	Динамическое программирование.	5	1	1	1	2	Практическая работа
12.	Задача о рюкзаке.	4	1	1	0	2	Практическая работа
13.	Поиск в глубину.	5	1	1	1	2	Практическая работа
14.	Поиск в ширину.	4	1	1	0	2	Практическая работа
15.	Поиск кратчайших путей.	5	1	1	1	2	Практическая работа
16.	Итоговый контроль.	4	0	2	0	2	Самостоятельная работа
	ИТОГО	72	14	18	8	32	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Темы 1-2. Математическая модель задачи (9 часов).

Теория: Построение математической модели задачи. Суммы арифметической и геометрической прогрессии. Основные комбинаторные объекты и формулы из вычисления. Решение неравенств.

Практика: Применение математических методов при решении задач.

Темы 3-4. Алгоритмы теории чисел (9 часов).

Теория: Подсчет делителей и поиск простых чисел. Основная теорема арифметики. Решето Эратосфена. Поиск НОД и НОК. Разложение числа на простые множители. Модулярная арифметика.

Практика: Решение задач с использованием алгоритмов теории чисел.

Темы 5-6. Обработка массивов за линейное время (9 часов).

Теория: Префиксные суммы. Метод двух указателей. Сортировка подсчетом. Метод сканирующей прямой. Метод скользящего окна.

Практика: Решение задач обработки одномерных массивов за линейное время.

Тема 7. Рекурсия (5 часов).

Теория: Механизм работы рекурсивных алгоритмов. Рекурсия при генерации комбинаторных объектов.

Практика: Решение задач с использованием рекурсии.

Тема 8. Методы сортировок (4 часа).

Теория: Квадратичные сортировки: сортировка простым выбором, сортировка простыми обменами, сортировка простыми вставками. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием.

Практика: Решение задач на реализацию методов сортировок.

Темы 9-10. Бинарный поиск (9 часов).

Теория: Бинарный поиск в упорядоченном массиве. Бинарный поиск по ответу.

Практика: Решение задач на использование бинарного поиска.

Темы 11-12. Динамическое программирование (9 часов).

Теория: Динамическое программирование при решении задач подсчета количества и поиска-минимума-максимума. Восстановление пути по ответу. Задача о рюкзаке и ее решение методом динамического программирования.

Практика: Решение задач с использованием динамического программирования.

Темы 13-15. Алгоритмы на графах (14 часов).

Теория: Поиск в глубину. Поиск в ширину. Поиск кратчайших путей во взвешенном графе: алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда.

Практика: Решение задач на поиск в графе.

Тема 16. Итоговый контроль (4 часа).

Практика: Итоговое соревнование с задачами по материалам всего курса.

4. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной общеразвивающей программы

«Практикум по олимпиадному программированию. Часть 1»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Месяц, число и время проведения занятий определяются конкретным периодом организации и проведения образовательных смен (периодов реализации образовательной программы)				5, в том числе:	Математическая модель задачи		Практическая работа
1.1				Лекция	1	Математическая модель задачи	Аудитория	
1.2				Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
1.3				Консультация	1	Разбор задач	Дистанционно	
1.4				Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
2.					4, в том числе:	Комбинаторика		Практическая работа в форме конкурса
2.1				Лекция	1	Основные комбинаторные объекты	Аудитория	
2.2				Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
2.3				Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
3.					5, в том числе:	Алгоритмы поиска простых чисел и подсчета делителей		Практическая работа в форме конкурса
3.1				Лекция	1	Эффективный поиск простых чисел.	Аудитория	
3.2				Практикум	1	Решение задач	Аудитория	

3.3		Консультация	1	Разбор задач	Дистанционно	
3.4		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач контеста	Дистанционно	
4.			4, в том числе:	Алгоритмы поиска НОД и НОК		Практическая работа в форме контеста
4.1		Лекция	1	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное	Аудитория	
4.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
4.3		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач контеста	Дистанционно	
5			5, в том числе:	Префиксные суммы. Метод двух указателей		Практическая работа в форме контеста
5.1		Лекция	1	Префиксные суммы. Метод двух указателей.	Аудитория	
5.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
5.3		Консультация	1	Разбор задач	Дистанционно	
5.4		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач контеста	Дистанционно	
6.			4, в том числе:	Метод сканирующей прямой		Практическая работа в форме контеста
6.1		Лекция	1	Метод сканирующей прямой.	Аудитория	
6.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
6.3		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач контеста	Дистанционно	

7.			5, в том числе:	Рекурсия		Практическая работа в форме конкурса
7.1		Лекция	1	Рекурсия как метод решения задач	Аудитория	
7.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
7.3		Консультация	1	Разбор задач	Дистанционно	
7.4		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
8.			4, в том числе:	Методы сортировок		Практическая работа в форме конкурса
8.1.		Лекция	1	Методы сортировок	Аудитория	
8.2.		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
8.3		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
9.			5, в том числе:	Бинарный поиск		Практическая работа в форме конкурса
9.1		Лекция	1	Бинарный поиск в упорядоченном массиве	Аудитория	
9.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
9.3		Консультация	1	Разбор задач	Дистанционно	
9.4		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
10			4, в том числе:	Бинарный поиск по ответу		Практическая работа в форме конкурса
10.1		Лекция	1	Бинарный поиск по ответу	Аудитория	

10.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
10.3		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
11			5, в том числе:	Динамическое программирование		Практическая работа в форме конкурса
11.1		Лекция	1	Динамическое программирование	Аудитория	
11.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
11.3		Консультация	1	Разбор задач	Дистанционно	
11.4		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
12			4, в том числе:	Задача о рюкзаке		Практическая работа в форме конкурса
12.1		Лекция	1	Решение задачи о рюкзаке методом динамического программирования	Аудитория	
12.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
12.3		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
13			5, в том числе:	Поиск в глубину		Практическая работа в форме конкурса
13.1		Лекция	1	Поиск в глубину	Аудитория	
13.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
13.3		Консультация	1	Разбор задач	Дистанционно	

13.4		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
14			4, в том числе:	Поиск в ширину		Практическая работа в форме конкурса
14.1		Лекция	1	Поиск в ширину	Аудитория	
14.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
14.3		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
15			5, в том числе:	Поиск кратчайших путей		Практическая работа в форме конкурса
15.1		Лекция	1	Поиск кратчайших путей во взвешенном графе	Аудитория	
15.2		Практикум	1	Решение задач	Аудитория	
15.3		Консультация	1	Разбор задач	Дистанционно	
15.4		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	
16			4, в том числе:	Итоговый контроль		Самостоятельная работа в форме конкурса
16.1		Практикум	2	Решение задач	Аудитория	
16.2		Самостоятельная работа	2	Дорешивание задач конкурса	Дистанционно	

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-технические условия реализации программы:

Наименование специализированных помещений, площадок, аудиторий, кабинетов, лабораторий	Форма (вид) занятий	Оборудование, программное обеспечение
Дистанционное обучение	Онлайн-консультация, самостоятельная работа (практикум)	Персональный компьютер с выходом в Интернет (желательно наушники с микрофоном)
Учебный класс (аудитория) при проведении очного обучения.	Лекция, практикум.	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, принтер. Каждому обучающемуся предоставляется компьютер или ноутбук для выполнения практических заданий. Для всех компьютеров должен быть доступ в Интернет и предустановленные системы программирования.

Для доступа в информационно- телекоммуникационную сеть Интернет рекомендуется использовать скорость подключения не менее 10 Мбит/сек.

Рабочее место преподавателя и обучающегося для очных занятий оборудуется персональным компьютером или ноутбуком. Компьютеры участников должны обладать следующими характеристиками:

- процессор с частотой не менее 1,5 ГГц;
- не менее 2 Гб оперативной памяти;
- не менее 1 Гб пространства на диске, доступных участнику для сохранения его файлов.
- монитор размером не менее 13 дюймов, разрешение экрана должно составлять не менее 1024*768 пикселей.

Список компиляторов и сред разработки, которые должны быть предустановлены на компьютерах преподавателя и обучающихся.

Язык программирования	Компилятор / интерпретатор	Среда разработки
Python 3	Python 3.6 или более новая	IDLE, Wing IDE, PyCharm 2013.1 Community Edition или более новая

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы:

Дополнительная общеразвивающая программа содержит лекционную, методическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется выработке прикладных умений, лекции проводятся в интерактивном формате.

В основу программы положен комплекс педагогических технологий:

- системно-деятельностный подход, обеспечивающий развитие компетенций обучающихся, акцентирующий внимание на вовлечённости и самостоятельной работе слушателей;

- технология развивающего обучения, где слушателям предлагаются задачи, выходящие за пределы их зоны комфорта, ставящие школьников перед необходимостью проявления эвристики, а не повторения рутинизированных действий;

- технология формативного оценивания – на основании обратной связи в процессе научения педагог фиксирует наличие отстающих и общее понимание группой пройденного содержательного блока, в случае неудовлетворительной обратной связи, материал подаётся заново в адаптированном виде.

Программа реализуется с учётом ряда педагогических принципов:

- субъект-субъектные отношения, предполагающие соучастие слушателей и диалог, отсутствие жёстких сценариев большей части занятий;

- дифференцированное обучение, строящееся на концепции минимакса – минимальный уровень должны освоить все, но для лидеров, желающих взять больше знаний и навыков, не ставится верхний («достаточный») предел роста, сохраняется индивидуальный характер обучения;

- смена видов и форматов деятельности: для сохранения концентрации и интереса практикуется чередование периодов практической деятельности и усвоения информации, периоды интеллектуальной мобилизации и разрядки, периоды поточной, групповой и индивидуальной работы, также разнообразятся сами занятия (лекция, анализ материалов, беседа, дискуссия, тренинг, игра и т.д.)

Занятия проводит педагог, имеющий высшее педагогическое образование.

Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических требований к порядку проведения занятий и адаптирована к возрастным особенностям обучающихся.

5.3. Список источников и литературы:

Основная литература:

1. А. Лааксонен, Олимпиадное программирование. Изучение и улучшение алгоритмов на соревнованиях. – ДМК Пресс. 2020.
2. Бриггс Джейсон. Python для детей. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017.
3. Великович Л.С., Цветкова М.С. Программирование для начинающих. – М. Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 287 с.
4. Волченков С.Г., Корнилов П.А., Белов Ю.А. и др. Ярославские олимпиады по информатике. Сборник задач с решениями. – М. Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 405 с.
5. Златопольский Д.М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 223 с.

6. Кирюхин В.М., Цветкова М.С. Информатика. Программы внеурочной деятельности учащихся по подготовке к Всероссийской олимпиаде школьников: 5 – 11 классы М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014.
7. Пейн Брайсон. Python для детей и родителей – М.: Издательство «Э», 2017.
8. Поляков К.Ю. Программирование. Python. C++. Учебное пособие. В 4-х частях. – М.: Бином. Лаборатория знаний. 2020.
9. Чан Джейми. Python: быстрый старт. – СПб.: Питер, 2021.

Электронные ресурсы:

1. A Byte of Python по-русски. [Электронный ресурс] URL: <http://wombat.org.ua/AByteOfPython/AByteofPythonRussian-2.02.pdf>.
(Дата обращения 08.07.2022)
2. Густокашин М. Курс лекций по олимпиадной информатике. [Электронный ресурс] URL: <https://informatics.msk.ru/mod/resource/view.php?id=1381> (Дата обращения: 21.03.2022)

Дополнительная литература:

1. Босова Л.Л., Аквилянов Н.А., Кочергин И.О., Штепа Ю.Л., Бурцева Т.А. Информатика. 8-9 классы. Начала программирования на языке Python / Дополнительные главы к учебникам. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
2. Васильев А. Программирование на Python в примерах и задачах. – М.: Эксмо, 2021.
3. Гэддис Т. Начинаем программировать на Python. – СПб: БХВ-Петербург, 2019.
4. Доусон М. Програмируем на Python. – СПб.: Питер, 2015.
5. Жуков Р.А. Язык программирования Python. Практикум. Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2019.
6. Златопольский Д. Основы программирования на языке Python. – М.:

- ДМК Пресс, 2017.
7. К. Квигли, М. Гудфеллоу, Д. Маккафферти, Дж. Вудкок. Программирование на Python: иллюстрированное руководство для детей. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018.
 8. Лутц М. Изучаем Python. Учебное пособие. – СПб.: Символ-Плюс, 2009.
 9. МакГрат Майк. Программирование на Python для начинающих. – М.: Эксмо, 2015
 10. Мюллер Джон Пол Python для чайников. – СПб: ООО «Диалектика», 2019.
 11. Саммерфилд М. Программирование на Python 3. Подробное руководство. – СПб.: Символ-Плюс, 2009
 12. Седжвик Роберт, Уэйн Кевин, Дондеро Роберт. Программирование на языке Python. Учебный курс. – М.: Диалектика, 2017.
 13. Федоров Д.Ю. Основы программирования на примере языка Python. – СПб: СПбГЭУ, 2018.
 14. Фримен Эрик. Учимся программировать с примерами на Python. – СПб.: Диалектика, 2020.
 15. Щерба А.В. Программирование на Python. Первые шаги. – М.: Лаборатория знаний, 2022.

Примеры заданий.

Волнообразная строка

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Для доступа в секретную лабораторию используется очень длинный пароль. Чтобы не вводить всякий раз этот длинный пароль целиком, система запрашивает один случайно выбранный символ данного пароля. Запоминать очень длинный пароль тоже сложно. Поэтому придумывают способ получения длинного пароля из одной короткой строки символов и периодически меняют этот способ.

В декабре 2020 года используется алгоритм формирования пароля под кодовым названием «Волнообразная строка».

Алгоритм следующий:

1. Берем исходную короткую строку символов.

2. Дописываем к ней справа «перевертыш» исходной короткой строки.

Перевертыш — это строка, в которой символы исходной строки записаны в обратном порядке.

3. К полученной строке снова дописываем «перевертыш» самой этой строки.

4. Повторяем шаг 3, пока строка не достигнет желаемой длины.

Например, из строки a1WU последовательно будут получаться строки a1WUW1a

a1WUW1aa1WUW1a

a1WUW1aa1WUW1aa1WUW1aa1WUW1a и т.д.

Кеша смог написать программу для доступа в секретную лабораторию. Его программе нужно ввести исходную короткую строку и номер символа в длинной строке пароля. А вы сможете написать такую программу?

Формат входных данных:

В первой строке находится строка, которая используется для построения длинного пароля, в ней допустимы цифры и латинские буквы, большие и маленькие.

Длина строки не превосходит 1000 символов.

Во второй строке находится номер символа длинного пароля N ($N < 10^{18}$), который запрашивается для входа в секретную лабораторию.

Формат выходных данных:

Требуется вывести один символ - тот, который в длинном пароле находится в позиции N . Нумерация символов в пароле начинается с 1 и ведется слева направо.

Система оценки:

Задача содержит две группы тестов.

1. Примеры из условия. Каждый тест данной группы оценивается в 0 баллов.

2. Основная группа тестов. Каждый тест оценивается независимо.

Общее количество баллов за задачу - 100.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
a1WU 20	U

Замечание

Следует обратить внимание, что входные данные в этой задаче не помещаются в стандартный 32-битный тип данных. Необходимо использовать 64-битный тип данных (`long long` в C++, `int64` в Паскале, `long` в Java).

Перенос мероприятия

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Андрей - очень занятой человек. Каждый день у него буквально расписан по секундам, поэтому, когда случается перенос какого-нибудь мероприятия, это очень неприятное известие для Андрея. Откровенно говоря, Андрей устал от постоянной реорганизации своего расписания, поэтому он хочет написать программу, которая по текущему времени начала мероприятия, его завершения и возможному (как надеется Андрей) новому времени начала рассчитывает время его окончания после переноса. Считается, что длительность мероприятия не меняется, в сутках - 24 часа, в одном часе - 60 минут, в одной минуте - 60 секунд.

Формат входных данных:

На вход программе поступает 3 строки. В первой строке - текущее время начала мероприятия в формате ЧЧ:ММ:СС Во второй строке - текущее время завершения в формате ЧЧ:ММ:СС В третьей строке - возможное новое время начала мероприятия после переноса в формате ЧЧ:ММ:СС

Формат выходных данных:

Выведите новое время окончания мероприятия после переноса в формате ЧЧ:ММ:СС

Система оценки

Задача содержит две группы тестов.

1. Примеры из условия. Каждый тест данной группы оценивается в 0 баллов.

2. Основная группа тестов. Каждый тест оценивается независимо.

Общее количество баллов за задачу - 100.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
00:00:00	12:34:55
23:59:59	
12:34:56	

Бильярдные шары

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Петя с Васей стало скучно на каникулах, и они решили сходить в бильярдный зал. Всего в зале m бильярдных столов. У каждого стола есть k луз. В вашем распоряжении также находится n бильярдных шаров.

Вася предложил Пете сыграть в следующую игру:

- Сначала Вася раскладывает все n шаров по столам.
- Затем Петя выбирает стол, за которым ребята будут играть.
- Вася и Петя по очереди делают удары кием до тех пор, пока все шары, находящиеся на этом столе, не окажутся в лузах.
- Результатом игры объявляется максимальное число шаров в одной из луз.

Петя хочет максимизировать результат игры, а Вася хочет минимизировать результат игры. К несчастью, Петя очень плохо играет в бильярд и не может контролировать то, в какой из луз окажется шар после его удара.

Перед началом игры Петя хочет узнать, какого максимального результата игры можно достичь, независимо от действий Васи и своих ударов, если выбрать стол оптимально. Пожалуйста, помогите ему.

Формат входных данных:

В единственной строке находятся три целых числа n , m , k ($1 \leq n \leq 10^{18}$, $1 \leq m$, $k \leq 10^9$) — количество шаров, количество бильярдных столов и количество луз у одного стола.

Формат выходных данных:

Выведите одно целое число — максимальный результат игры, которого можно добиться независимо от действий Васи и ударов Пети, если выбрать стол оптимальным образом.

Система оценки

Задача содержит две группы тестов.

1. Примеры из условия. Каждый тест данной группы оценивается в 0 баллов.

2. Основная группа тестов. Каждый тест оценивается независимо. Общее количество баллов за задачу - 100.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
14 3 2	3
3 2 1	2

Замечание

В первом примере, если Вася распределил шары по столам, например, как (3, 5, 6), то Петя может выбрать стол, на котором пять шаров, а затем, независимо от ударов ребят, в одной из луз окажется 3 шара. Можно доказать, что 4 шара гарантировать нельзя.