

Вступительная работа в параллель D

Мы подготовили для тебя вступительную работу в Летний компьютерный лагерь в параллель D.

При решении вступительной необходимо знать несколько правил:

1. Решать нужно самостоятельно! Нельзя обмениваться с друзьями решенными задачами! Будет проводиться проверка на списывание!
2. Советуем прочитать вам все задачи!
3. Решать задачи можно в любом порядке!
4. Обратит внимание на то, что разные задачи стоят разное количество баллов.
5. Если не решаются все задачи, это совсем не страшно! Отправляйте нам решение задач, которые оказались вам под силу.
6. Если какая-то задача не решается полностью, но по ней есть интересные идеи, то их тоже стоит оформить. Возможно эти идеи настолько хороши, что мы поставим за них баллы.
7. Необходимо присылать не только ответы, но и доказательства!
8. Вы можете присылать решения для задач столько раз, сколько посчитаете нужным, но проверяться будет только последнее из них.
9. Не забывайте указывать ФИО при отправке решений.
10. Верьте в себя! И у вас все получится!!!

Отправлять решения нужно на d@sicamp.ru

Разноцветная жизнь

(Баллы: 3)

Наверное вы знаете, что некоторые люди выдвигают гипотезу о том, что жизнь состоит из белых и черных полос.

А что делать программисту-оптимисту Диане, которая считает, что один день жизни представим в виде квадрата 10x10, раскрашенного в розовый и зеленый цвет?

Для того, чтобы никто не знал, как у Дианы прошел день она шифрует его следующим образом:

- 1) Слева от рядов и сверху над колонками пишет цифры, которые показывают, сколько групп розовых клеток находится в соответствующей линии и сколько розовых клеток содержит каждая группа. Например, три числа - 2, 1, 3 - обозначают, что в этом ряду есть три группы, состоящие: первая - из двух, вторая - из одной, третья - из трех слитных розовых клеток.
- 2) Розовые группы разделены, по крайней мере, одной зеленой клеткой.
- 3) Розовые группы не всегда начинаются от края поля, т.е. зеленые клетки могут быть и по краям рядов.



Пример правильной строки с цифрами 2, 1, 3



Пример правильной строки с цифрами 2, 1, 3



Пример **НЕПРАВИЛЬНОЙ** строки с цифрами 2, 1, 3

А еще у Дианы есть подруга, которая очень хочет расшифровать один из ее дней. Но у нее ничего не получается и она уже практически отчаялась! Помогите ей в этой нелегкой задаче!

Получите итоговую картинку, которая описывает один из дианиных дней. Если на картинке будет изображено что-то непонятное для Вас, то Вы не удивляйтесь! Диана же девушка-программист, она могла дважды зашифровать свой день :)

Садовод Артём и смородина

(Баллы: 3)

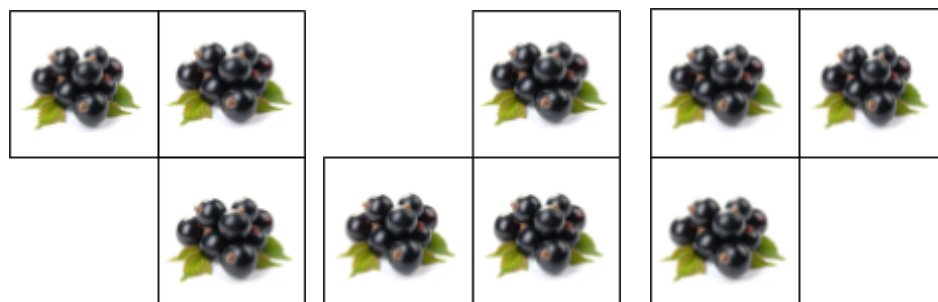
Садовод Артём больше всего в своей жизни любит смородину, поэтому когда после очередной уборки урожая у него освободился квадратный участок размером 8x8 метров, он решил непременно высадить на нем как можно больше кустов смородины.

К сожалению, кусты смородины **не могут пересекаться** и имеют довольно **необычную форму** - квадрат 2x2 метра от одного из углов которого отрезан квадрат 1x1 метр (*Рисунок 1*), поэтому Артём не может сообразить какое максимальное количество кустов смородины он сможет высадить. Помогите Артёму в этой непростой задаче!

Кусты смородины разрешается поворачивать вправо на любое количество градусов, которое делится на 90.



Рисунок 1: Форма куста смородины



Пример поворота куста смородины

Сиди рисуй плакаты 2!

(Баллы: 4)

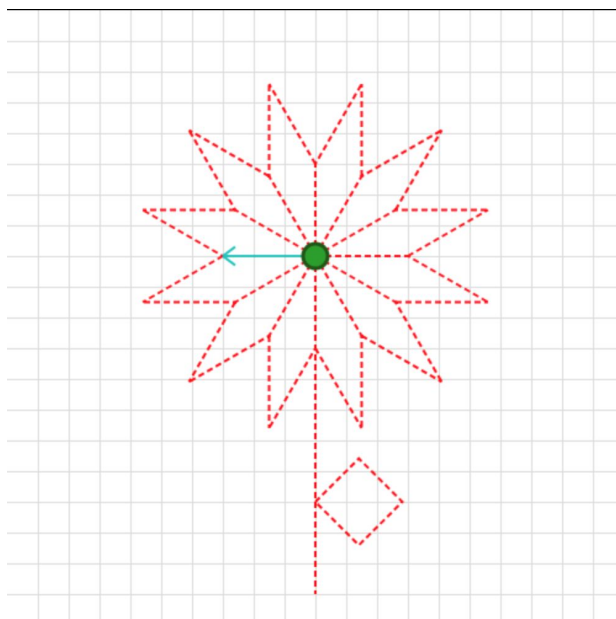
Программисты с прошлого года продолжают быть очень разносторонними личностями. Кто-то начал писать стихотворения, кто-то преподавать хореографию у маленьких детей. А вот программист Петя все также любит рисовать, а еще у него все так же жив любимый дрессированный жук Гриша.

Программист Петя хочет, чтобы и Гриша разделил его любовь к живописи. Петя набросал на тетрадном листочке небольшой эскиз цветочка и вручил Грише в маленькие лапки маленький карандаш, но вот беда: жучок, как бы Петя не старался, все никак не поймет что же от него хотят. Зато Гриша понимает некоторые команды, ведь не зря же он дрессированный.

Гриша умеет поворачивать на месте и двигаться по направлению своего взгляда на определенное расстояние. А поскольку Гриша все еще продолжает держать в своих лапках карандаш, куда бы он не двинулся он будет оставлять за собой линию.

Пользуясь этим Петя хочет придумать такую последовательность команд в результате которой Гриша повторил бы его рисунок (может быть хотя бы тогда он полюбит живопись так же, как ее любит Петя), а поскольку Петя ко всему прочему еще и программист, то он хочет, чтобы эта последовательность была как можно короче.

Рисунок в тетради Пети:



В начальный момент времени Гриша стоит в точке отмеченной зеленым кругом. Стрелочка указывает направление взгляда Гриши, но при этом стрелочка не является частью рисунка, оставляемого Гришей.

Команды, которые знает Гриша:

1. *вперед* x , где x - целое число большее, либо равное 0. После этой команды Гриша двигается вперед на x клеток и оставляет за собой след карандаша
2. *налево* x (*направо* x), где x целое число больше, либо равное 0. После этой команды Гриша поворачивается влево (вправо) на месте на указанное число градусов, относительно своего текущего направления.

Этим бы список команд мог ограничиться, но Гриша не просто дрессированный жучок, он - жучок, дрессированный программистом, поэтому он умеет повторять несколько раз произвольную последовательность команд. Для этого используются следующая команда:

повтори x
начало
...
конец

где x - целое число большее нуля, а на месте многоточия может быть любая корректная последовательность команд (в том числе там может быть и другая команда *повтори*)

Помогите Пете привить Грише любовь к искусству! Но при оформлении ответа помните, что каждая команда должна находиться в новой строке, а команда *повтори* используется только совместно с *начало* и *конец*, но при этом три слова считаются за одну команду.

Обратите внимание, что свои программы Вы можете протестировать на сайте <https://leystick.github.io>. Если Ваша программа корректна, то на экране отобразится рисунок, который бы начертил Гриша после выполнения всех команд, в противном случае вы увидите сообщение, которое расскажет Вам об ошибке, которую Вы допустили.

Самая простая задача

(Баллы: 6)

Осторожно, очень "просто"

Данил живёт в Городе N, и как все его жители, он без ума от шоколада и мороженого. Любовь любого жителя к шоколаду или мороженому можно выразить целым, неотрицательным числом.

А также любые два жителя города по-разному любят либо мороженое, либо шоколад, либо обе сладости.

С одной стороны, Данил очень хочет завести новых друзей, чтобы обсуждать с ними разные сложные задачки, с другой стороны, знакомиться со всеми подряд ему тоже не хочется, поэтому Данил решил, что он не готов общаться с людьми, которые любят хотя бы одну из сладостей больше, чем он; и по личным причинам он так же не хочет иметь дело с теми, кто любит мороженое не меньше, чем шоколад.

Пока Данил занят тем, что спрашивает каждого встречного о том, насколько он любит ту или иную сладость, вам предлагается посчитать какое наибольшее количество друзей сможет завести Данил, зная, что любовь Данила к шоколаду равняется 1000, а к мороженому всего лишь 100.

Самая сложная задача

(Баллы: 4)

Алена очень любит математику, настолько сильно, что у неё даже есть любимые числа, которые она называет *красивыми*. Алена считает число красивым, если оно удовлетворяет нескольким простым свойствам:

- 1) Это число состоит из различных цифр, среди которых нет нуля;
- 2) Любое число, которое получено вычеркиванием справа и слева любого (и даже нулевого) количества цифр, **должно делиться на 2**.

Например, из числа 246 вычеркиваниями можно получить:

- 246 - вычеркнем справа 0 цифр и слева 0 цифр
- 46 - вычеркнем справа 0 цифр и слева 1 цифру
- И еще некоторые другие числа

Так, например, число 123 **не** является красивым, так как, 123 не делится на два; и число 214 тоже **не** является красивым, так как 21 не делится на 2. А вот число 246 уже **является** красивым, в этом вы сами сможете легко убедиться.

Алену очень давно интересуется два вопроса, на которые она, к сожалению, пока не смогла найти ответа:

- 1) **(Баллы: 2)** Сколько существует красивых четырехзначных чисел?
- 2) **(Баллы: 2)** Сколько существует красивых чисел, состоящих из пяти и более цифр?

Помогите Алёне ответить на эти вопросы!

Вспомнить все

(Баллы: 2)

Данил уже выполнил всю вступительную в **Летний Компьютерный Лагерь** в параллель D'. Но вот ведь незадача! Готовый уже отослать свою работу, Данил неожиданно вспомнил, что забыл пароль от своей электронной почты!!! :(

В результате долгих и мучительных раздумий, Данил неожиданно вспомнил, что его пароль представлял собой некоторое пятизначное число без ведущих нулей, а также что:

- 1) **Вторая** цифра этого числа равнялась сумме **первой** и **третьей**.
- 2) **Третья** цифра равнялась сумме **второй** и **четвертой**.
- 3) **Четвертая** цифра равнялась сумме **третьей** и **пятой**.

Данил уже устал подбирать пароль для почты, поэтому настоятельно просит вас помочь ему в этом непростом деле. Помогите ему найти любое подходящее под данные условия число или докажите Данилу, что он ошибается и такого пароля существовать не может!

Немного урбанистики

(Баллы: 4)

Илья обожает многоэтажки, коих в его родном городе N достаточно много, и обожает часами разгуливать вдоль этих массивных завораживающих высоток.

И больше многоэтажек наш герой любит только улицы из них... Однако интересны ему не все, а лишь те, где **для каждой** многоэтажки **верно**, что ее высота **строго больше среднего арифметического высот всех других многоэтажек** на такой улице. И безусловно Илью впечатляют только улицы, на которых строго больше одной многоэтажки.

Однако уже какой день Илья в печали: сколько гуляет по городу, а ни одной такой любимой его улицы еще не попалось, но продолжает верить, что рано или поздно это случится.

А пока Илья сидит сложа руки в ожидании чуда, помогите ему понять, существует ли вообще хотя бы одна такая улица: **приведите пример** или **докажите строго**, что такой улицы нет.