

Вступительная работа по информатике - 2021 для поступления в Летнюю Компьютерную Школу (г. Ставрополь)

Рекомендации по написанию вступительной работы

1. Все поступающие должны подать заявку на сайте www.stavdeti.ru.
2. Выполнить вступительную работу. Вступительная работа состоит из двух частей: теоретической и практической. Для поступления необходимо выполнить задачи обеих частей работы. Очень важно выполнить вступительную работу **самостоятельно**. Нам нужно видеть, что умеете и знаете именно Вы, а не что знают и умеют ваши одноклассники, учителя, родители и т.д., т.к. учить в ЛКШ нам предстоит именно Вас! Школьники, которые будут уличены в несамостоятельном выполнении вступительной работы, зачислены в ЛКШ не будут. Если факт несамостоятельного выполнения вступительной работы будет установлен уже во время самой школы, школьник может быть отчислен из ЛКШ ввиду бессмысленности его пребывания в школе.
3. Вы должны позаботиться о том, чтобы ваши решения не были сданы другими участниками. В случае, когда одно и то же решение задачи сдается несколькими школьниками, оргкомитет оставляет за собой право отказать в зачислении всем уличенным в этом школьникам без выяснения того, кто является автором решения, а кто – "заимствователем", в том числе, когда одно решение разрабатывается на основе другого.
4. **Не пугайтесь вступительной работы!** Возможно, она покажется вам довольно сложной – так и должно быть. Возможно, у вас получится решить не все задачи – сдайте то, что получилось, может быть, этого будет достаточно для поступления.
5. Решения задач теоретической части вступительной работы записываются в файл, файл Microsoft Word, файл формата pdf. Этот файл сдаётся по электронной почте на poisk_stav@mail.ru. Файл с материалом вступительной части рекомендуем назвать по шаблону «ЛКШ Фамилия Имя Город Школа», например: **ЛКШ Серов Владислав Ставрополь МБОУ СОШ 13.doc**

Важно! В задачах теоретической части недостаточно просто указать ответ, нужно еще обосновать (доказать) его.

6. Решения задач практической части сдаются в проверяющую систему <http://contest.stavliders.ru> и проверяются в режиме online на контеcт с названием «Вступительная работа ЛКШ 2021». Вам практически сразу будут доступны результаты проверки.

Важно! К выполнению практической части работы допускаются только те кандидаты, которые подали заявку на участие в ЛКШ.

7. **Вопросы** по условиям задач вступительной работы, а также связанные со сдачей решений в проверяющую систему, задавать посредством сообщений проверяющей системы. Допуск для решения задач практической части будет осуществляется в проверяющей системе каждые 2 часа с 9-00 до 18-00 часов в течение всего периода сдачи вступительной работы.
8. Баллы за решение задач вступительной работы **не начисляются**. Работа оценивается в комплексе, и по работе в целом принимается решение о зачислении или об отказе к зачислению.
9. Льготами при поступлении в ЛКШ пользуются победители и призеры Всероссийских олимпиад по информатике (из перечня олимпиад РСОИ) и учащиеся бюджетного отделения Центра «Поиск» по информатике, показавшие высокие результаты в учебном году.

Условия задач теоретической части вступительной работы

Задача Т-1 (С) Гороскоп

Артём – известный на весь мир астролог. Он умеет делать прогнозы на любой год, просто взглянув на номер года. Для этого он берет первые 2 цифры года и обозначает полученное число как x . Затем, последние 2 цифры года обозначаются как y . Для того, чтобы вычислить количество благоприятных месяцев в году, он вычисляет значение x^y , считая, что x и y – числа в шестнадцатеричной системе счисления. Количество благоприятных месяцев – это последняя цифра полученного числа в десятичном представлении (самый младший разряд).

Например, количество благоприятных месяцев в 1002 году будет вычислено так:

- $x = 10_{16} = 16_{10}$
- $y = 02_{16} = 2_{10}$
- $x^y = 16^2 = 256_{10}$
- количество благоприятных месяцев = 6.

Помогите Артёму и найдите количество благоприятных месяцев в 2021 году.

Задача Т-2 (С) Зюзики

Миша оказался в незнакомом вам мире, о котором ему достоверно известно лишь следующее:

1. В мире есть зюзики
2. Все зюзики – пушистики
3. Пушистиков в мире больше, чем зюзиков
4. Все зюзики используют пепелацы
5. Некоторые из тех, кто использует пепелацы, умеют варить луц.
6. Все, кто умеет варить луц, используют гравицапу.
7. Некоторые зюзики любят спать.

Помогите ему приспособиться к новым условиям. Для каждого из приведенных ниже утверждений требуется выяснить, является ли оно всегда верным при этих условиях. Ответ «да» необходимо доказать. Для ответа «нет» необходимо привести контрпример.

1. Некоторые зюзики используют гравицапу
2. Среди тех, кто использует пепелацы, есть те, кто любит спать.
3. Среди тех, кто любит спать, обязательно найдется пушистик, который умеет варить луц.
4. Все, кто использует гравицапу – зюзики.
5. Некоторые пушистики используют гравицапу.

Задача Т-3 (С) Беды с кодом

Даниил во время школьной олимпиады написал следующий код, считывающий одно целое неотрицательное число и выводящее два целых числа.

Python	C++
<pre>c = 0 def fib(n): global c c += 1 if (n == 0 or n == 1): return 1 return fib(n - 1) * 2 + fib(n - 2) n = int(input()) print(fib(n)) print(c)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int c; int fib(int n) { c++; if (n == 0 n == 1) { return 1; } return fib(n - 1) * 2 + fib(n - 2); } int main() { int n; c = 0; cin >> n; cout << fib(n) << endl; cout << c << endl; }</pre>

Объясните, почему такой код будет работать долго даже при небольших значениях n . Предложите способ ускорить его. Разрешается модифицировать код так, чтобы второе выводимое число было не больше, чем в приведенном коде. Например, если ввести число 15, предложенный код выведет

```
275807
1973
```

Тогда, ваш вариант кода должен вывести

```
275807
<любое число, не большее, чем 1973>
```

При этом **выделенные строки изменять запрещается**, но можно добавлять новые.

Задача Т-4 (С) Шахматный кружок

Максим – преподаватель в шахматном кружке, в котором состоит 24 человека. На последнем занятии он решил провести шахматный турнир. Турнир будет проходить по следующей схеме:

- Случайной жеребьевкой все ученики распределяются на 3 группы по 8 человек.
- Внутри каждой группы ученики играют ровно по одной партии каждый с каждым.

Помогите Максиму посчитать количество различных вариантов распределения учеников по группам и суммарное количество шахматных партий, которое будет проведено во время турнира.

Задача Т-5 (С) Сложный алгоритм

Внимательно изучите следующий код:

Python	C++
<pre>def f(a, b): c = 0 while a >= b: a -= b c += 1 return c def g(a, b): c = 0 for i in range(b): c += a return c def h(a, b): return a - g(f(a, b), b)</pre>	<pre>int f(int a, int b) { int c = 0; while (a >= b) { a -= b; c++; } return c; } int g(int a, int b) { int c = 0; for (int i = 0; i < b; i++) c += a; return c; } int h(int a, int b) { return a - g(f(a, b), b); }</pre>

Перепишите функцию h, так, чтобы она всё ещё состояла из одной строки, но не использовала функции g и f. Считайте, что числа a и b, передающиеся в функцию h всегда натуральные, не большие 10 000.

Задача Т-6 (С) Изучение языка зюзигов

Александр изучает язык зюзигов, в котором слова состоят из латинских букв. У вас есть очень большой зюзико-русский словарь, в котором записи идут в алфавитном порядке (порядок букв в языке зюзигов такой же, как в английском). К сожалению, в словаре нет ни оглавления, ни нумерации страниц. Ему требуется как можно быстрее найти перевод некоторого слова с языка зюзигов на русский. Предложите алгоритм поиска слов в словаре. Александр недавно изучает язык и ничего не знает о том, как устроены слова в языке зюзигов и как часто используется каждая буква.

Если вам кажется, что в задаче недостаточно данных для решения, уточните ее так, как подсказывает вам здравый смысл, и опишите эти уточнения в вашем решении.

Задача Т-7 (С) Капча

Ерофей путешествует во времени. Прилетев в 777 год эпохи зюзики, он захотел увидеть, какие же мемы любят зюзики. Но чтобы он смог зайти на сайт с мемами, ему нужно подтвердить, что он зюзик (а сделать он этого не может, так как он человек). Помогите ему решить задание капчи. А звучит так:

- На какую цифру оканчивается число 777^{777} ?

Приведите ответ и обоснуйте, почему он именно такой.

Задача Т-8 Рекурсия(С)

Функция f определена так:

Pascal	C/C++
<pre>function f (n: integer) : integer; var i, sum: integer; begin sum := 1; for i := 2 to n - 2 do begin if (n mod i = 0) then sum := sum + f(i - 1) end; f := sum; end;</pre>	<pre>int f (int n) { int i; int sum = 1; for (i = 2; i < n - 1; i++) { if (n % i == 0) sum += f (i - 1); } return sum; }</pre>

Сколько раз будет вызвана функция f при подсчете f(20)? Самый первый вызов тоже считается. Например, при подсчете f(1) функция будет вызвана 1 раз.

Задача Т-9 Уничтожение цикла (С)

В классе учатся 15 школьников. Из них нужно выбрать четверых школьников, которые поедут на командную олимпиаду. Сколькими способами можно составить команду? Порядок выбора школьников в команду не имеет значения.