

Согласовано
Советом факультета математики
и компьютерных наук

(протокол от « 04 » 09 2020 г. № 1

Утверждаю
Председатель приемной комиссии
ФГБОУ ВО «СОГУ»

А.У.Огоев
« 29 » октября 2020 г.



ПРОГРАММА

вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным
программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета
в 2021 году по
ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

Составитель: Воронцова И.А.
старший преподаватель кафедры
кафедры прикладной математики
и информатики

Содержание

I. Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ (~~письменной работой, экзаменационными билетами и др.~~)

1. Кодирование информации
 - 1.1. Алфавитный подвод к представлению и измерению информации. Количество и объём информации
 - 1.2. Кодирование графики и звука
 - 1.3. Способы кодирования: равномерный и неравномерный код
2. Системы счисления
 - 2.1. Переводы в системах счисления
 - 2.2. Арифметика в системах счисления
3. Основы математической логики
 - 3.1. Высказывания, логические операции, таблицы истинности
 - 3.2. Законы логики, упрощение и разбор формул логики
4. Информационные технологии
 - 4.1. Технологии хранения и обработки информации в базах данных
 - 4.2. Технологии и обработка числовой информации в электронных таблицах
5. Моделирование
 - 5.1. Представление и считывание данные в разных типах информационных моделей: схемы, карты, таблицы, графики и формулы.
6. Алгоритмизация и программирование
 - 6.1. Алгоритмы и их свойства
 - 6.2. Способы записи алгоритмов
 - 6.3. Формальное исполнение алгоритма
 - 6.4. Анализ результатов исполнения алгоритма
 - 6.5. Вычисление рекуррентных выражений
 - 6.6. Построение и анализ стратегий (задачи динамического программирования)
 - 6.7. Основные конструкции языка программирования
 - 6.8. Реализация алгоритмов обработки символьной информации
 - 6.9. Реализация и анализ алгоритмов обработки целочисленной информации

II. Список рекомендуемой литературы

1. Любые учебники по информатике для учащихся 7–11-х классов, входящие в ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНИКОВ, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.

2. Крылов, Чуркина: ЕГЭ 2021 Информатика и ИКТ. Типовые экзаменационные варианты. 20 вариантов. Издательство: Национальное образование, 2020 г. 256 с.
3. Зорин М.В. "ЕГЭ-2021. Информатика. Сборник заданий: 350 заданий с ответами". Издательство: ЭКСМО, 2020 г. 240 с.
4. <https://inf-ege.sdamgia.ru/> – тысячи заданий с решениями для подготовки к ЕГЭ 2021 по всем предметам. Система тестов для подготовки и самоподготовки к ЕГЭ.
5. <https://fipi.ru/> – сайт Федерального института педагогических измерений.
6. <http://www.ege.edu.ru> – официальный информационный портал единого государственного экзамена.

III. Экзаменационная работа состоит из 18 заданий, выполняемых на компьютере. На выполнение всех заданий отводится 3 часа (180 минут).

Задания проверяют знания следующих разделов информатики: кодирование информации, системы счисления, основы математической логики, моделирование, информационные технологии, алгоритмизация и программирование.

Все задания поделены на три уровня сложности:

- базовый уровень: простые задачи (от 2 до 4 баллов)
- повышенный уровень: задачи средней сложности (от 5 до 8 баллов)
- высокий уровень сложности (от 9 до 14 баллов).

Ответы к заданиям базового и повышенного уровней записываются в виде числа или последовательности цифр. Ответы к задачам высокого уровня сложности требуют развёрнутого решения.

Экзаменационная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения экзамена в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всего экзамена текстовый редактор, редактор электронных таблиц, системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов при выполнении заданий Вам укажет организатор в аудитории. На протяжении сдачи тренировочной работы доступ к сети Интернет запрещён.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Желаем успеха!

IV. Демонстрационный вариант

Ниже представлен демонстрационный вариант с ответами на задачи с кратким ответом и разбором задач заданий с развёрнутым ответом.

Демонстрационный вариант

Базовый уровень (простые задачи от 2 до 4 баллов)

Вопрос 1 (3 балла). Системы счисления — переводы

Известно, что для целого числа x выполнено равенство $23_{x+7} - 32_6 = 21_{10}$. Определите значение x .
Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Вопрос 2 (3 балла). Алгоритмизация

Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей). Например. Исходное число: 348. Суммы: $3 + 4 = 7$; $4 + 8 = 12$. Результат: 127. Укажите наибольшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 148.

Вопрос 3 (2 балла). Базы данных

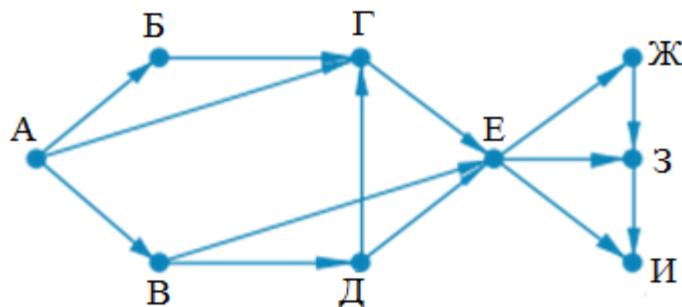
Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведенных данных ID родного брата Седых В.А.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
1588	Саенко М.А.	ж
1616	Билич А.П.	м
1683	Виктук И.Б.	м
1748	Кеосаян А.И.	ж
1960	Виктук П.И.	м
1974	Тузенбах П.А.	ж
2008	Виктук Б.Ф.	м
2106	Чижик Д.К.	ж
2339	Седых Л.А.	м
2349	Виктук А.Б.	ж
2521	Меладзе К.Г.	м
2593	Билич П.А.	м
2730	Виктук Т.И.	ж
2860	Панина Р.Г.	ж
2882	Шевченко Г.Р.	ж
2911	Седых В.А.	ж

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребенка
1616	1588
2349	1588
2008	1683
2106	1683
1683	1960
2882	1960
2860	1974
2860	2339
2008	2349
2106	2349
1616	2593
2349	2593
1683	2730
2882	2730
1616	2911
2349	2911

Вопрос 4 (2 балла). Моделирование — поиск путей

На рисунке приведена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей прохода из города А в город И, проходящих через город В?



Вопрос 5 (4 балла). Основные алгоритмические конструкции

При каком наименьшем введенном числе k после выполнения программы будет напечатано 121?

Python	Паскаль
<pre>k = int(input()) n = 1 s = 46 while s <= 2700: s = s + k n = n + 4 print(n)</pre>	<pre>var n, s, k: integer; begin readln(k); n:= 1; s:= 46; while s <= 2700 do begin s:= s + k; n:= n + 4 end; write(n) end.</pre>
Си++	Алгоритмический
<pre>#include<iostream> int main() { int n, s, k; cin >> k; n = 1; s = 46; while (s <= 2700) { s = s + k; n = n + 5; } cout << n; }</pre>	<pre>алг нач цел n, s, d ввод k n:= 1 s:= 46 нц пока s <= 2700 s:= s + k n:= n + 2 кц вывод n кон</pre>

Вопрос 6 (4 балла). Обработка информации в электронных таблицах.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Электронная таблица содержит последовательность целых чисел. Необходимо рассчитать разность между максимальным и минимальным элементом последовательности, являющимися нечётными числами, кратными 3. В ответе запишите только одно целое число — искомую разность.

Повышенный уровень (задачи средней сложности от 5 до 8 баллов)

Вопрос 7 (6 баллов). Основы математической логики

Пусть $\text{ДЕЛ}(X, Y)$ означает, что число X делит нацело число Y . Пусть $A=45$, $B=28$. Каково наименьшее целое число X , при котором истинно следующее высказывание

$$(X > 1) \wedge (\text{ДЕЛ}(X, A) \rightarrow \text{ДЕЛ}(X, B)) \wedge (\text{ДЕЛ}(X, B) \rightarrow \text{ДЕЛ}(X, A))$$

Вопрос 8 (5 баллов). Декодирование информации

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В, Г использовали соответственно кодовые слова 000, 1, 010, 011. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Д, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Вопрос 9 (5 баллов). Кодирование графики или звука

Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 75 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 2,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

Вопрос 10 (5 баллов). Задачи на пересчёт

Максим составляет 5-буквенные слова из букв А, Б, В, Г, Д, Э, Ю, Я. Первой и последней буквами этого слова могут быть только буквы Э, Ю или Я, на остальных позициях эти буквы не встречаются. Сколько различных кодовых слов может составить Максим?

Вопрос 11 (5 баллов). Арифметика в системах счисления

Значение выражения $4 \cdot 343^5 + 6 \cdot 49^8 - 50$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 содержится в этой записи?

Вопрос 12 (5 баллов). Кодирование информации

Для регистрации на конкурсе участнику требуется придумать пароль. Длина пароля — ровно 17 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и буквы русского алфавита, причем все буквы используются в двух начертаниях — как строчные, так и заглавные (регистр буквы имеет значение). Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов. При этом используется посимвольное кодирование, и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объём памяти, который требуется для хранения 60 паролей.

Вопрос 13 (5 баллов). Основные алгоритмические конструкции

Ниже записана программа на разных языках. Получив на вход число x , эта программа печатает два числа, L и M . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 4, а потом 3.

Python	Паскаль
<pre>x = int(input()) L = 0 M = 9 y = X MOD 10 while x > 0: L = L + 1 if M > x % 10: M = x % 10 x = x // 10 M = y - M PRINT L PRINT M</pre>	<pre>var x, y, L, M: integer; begin readln(x); L:= 0; M:= 9; y:= x mod 10; while x > 0 do begin L:= L + 1; if M > x mod 10 then M:= x mod 10; x:= x div 10; end; M:= y - M; writeln(L); write(M); end.</pre>
Си++	Алгоритмический
<pre>#include<iostream> int main(){ int x, y, L, M; cin >> x; L = 0; M = 9; y = x % 10; while (x > 0) { L = L + 1; if (M > x % 10) M = x % 10; x = x / 10; } M = y - M; cout<< L << endl << M; }</pre>	<pre>нач цел x, y, L, M ввод x L:= 0 M:= 9 y:= mod(x,10) нц пока x > 0 L:= L + 1 если (M > mod(x,10)) то M:= mod(x,10) все x:= div(x,10) кц M = y - M вывод L, нс, M кон</pre>

Вопрос 14 (7 баллов). Обработка символьной информации

Текстовый файл содержит строки различной длины. Общий объем файла не превышает 1 Мбайт. Строки содержат только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите количество строк, в которых буква E встречается чаще, чем буква A.

Вопрос 15 (6 баллов). Алгоритм на исполнение

У исполнителя *Удвоитель* две команды, которым присвоены номера:

- 1 – прибавь 1
- 2 – умножь на 2

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая увеличивает его в два раза. Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, преобразующих число 4 в число 29, предпоследней командой которых является команда "1"?

Вопрос 16 (8 баллов). Обработка целочисленной информации

Нетривиальным делителем натурального числа называется его делитель, не равный единице и самому числу. Например, у числа 8 есть два нетривиальных делителя: 2 и 4. Найдите количество натуральных чисел, принадлежащие отрезку $[123456; 223456]$ и имеющие ровно три нетривиальных делителя. В ответе укажите искомое количество

Высокий уровень сложности (задачи от 9 до 14 баллов)

Вопрос 19 (12 баллов). Стратегии, задача динамического программирования

Два игрока, Петя и Ваня по очереди стирают буквы из слова или фразы. Первым ходит Петя. За один ход разрешается стереть или ровно одну букву, или все одинаковые буквы. Выигрывает тот, кто сотрёт последнюю букву. Выполните следующие пункты:

- а. Укажите все слова из списка ниже, начиная с которых выигрывает Петя.
ДА АГА СТО МАМА СССР ОГОГО ТАРТАР ТОРТ РОКОКО РЕННЕР АВАТАР
КАРАКУРТ КАСКАД АНАТАНА НЯННЯН НАГАН
- б. Укажите все слова из представленных, начиная с которых Ваня не может гарантированно выиграть своим первым ходом, но может выиграть либо своим первым или вторым ходом, в зависимости от хода Пети. Для всех выбранных слов укажите его выигрышную стратегию.
- в. Дана фраза: ИНФОРМАТИКА ЭТО НАУКА. Кто выиграет в этой игре, и какой будет выигрышная стратегия этого игрока?

Примечание. Оба игрока стремятся выиграть и поэтому не делают заведомо проигрышные ходы. Говорят, что у игрока есть выигрышная стратегия, если он может играть так, чтобы победить при любых действиях оппонента. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Вопрос 20 (14 баллов). Эффективный код решения задачи

По каналу связи передаются положительные целые числа, не превышающие 1000 — результаты измерений, полученных в ходе эксперимента (количество измерений N известно заранее, гарантируется, что $2 < N \leq 10\,000$). После окончания эксперимента передаётся контрольное значение — наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

1. R — сумма двух различных переданных элементов последовательности ("различные" означает, что нельзя удваивать переданные числа, суммы различных, но равных по величине элементов допускаются).
2. R кратно 3.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены. Если в последовательности нет двух чисел, сумма которых кратна 3, контрольное значение считается равным -1 .

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу, которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или Контроль не пройден)

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($2 \leq N \leq 10\,000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 1 000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

```
6
100
8
33
145
19
84
153
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 153

Контроль пройден

Требуется написать эффективную по времени и по памяти программу для решения описанной задачи.

Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел N в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 Кбайт и не увеличивается с ростом N .

Максимальная оценка за правильную (не содержащую синтаксических ошибок и дающую правильный ответ при любых допустимых входных данных) программу, эффективную по времени и по памяти, — 14 баллов.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную только по времени — 8 баллов.

Максимальная оценка за правильную программу, не удовлетворяющую требованиям эффективности, — 5 баллов.

Ответы к заданиям с коротким ответом

Номер задания	Ответ
Вопрос 1	12
Вопрос 2	953
Вопрос 3	2593
Вопрос 4	9
Вопрос 5	89
Вопрос 6	9786
Вопрос 7	6
Вопрос 8	0010
Вопрос 9	180
Вопрос 10	1125
Вопрос 11	15
Вопрос 12	900
Вопрос 13	1003
Вопрос 14	467
Вопрос 15	23
Вопрос 16	2357

Разбор решений заданий с развёрнутым ответом

Вопрос 17 (10 баллов). Стратегии, задача динамического программирования

1. Разберём задачу в общем виде. Когда в слове (фразе) не осталось ни одной буквы, по условию эта позиция проигрышная. Тогда позиция, в которой осталась одна буква или только одинаковые буквы выигрышная.
2. Сначала для простоты предположим, что все буквы в заданной фразе разные. Если их чётное число, то их можно разбить на две группы равного размера. Например, для слова ЛЕТО можно использовать такую разбивку: ЛЕ–ТО. Теперь, когда Петя вычеркивает какую-то букву (например, Л), Ване нужно вычеркнуть одну букву в другой половине (например, Т) для того, чтобы восстановить симметрию. Таким образом, на каком-то шаге Ваня получит пустую строку и выиграет. Поэтому

ЛЮБАЯ СИММЕТРИЧНАЯ ПОЗИЦИЯ – ПРОИГРЫШНАЯ (ВЫИГРЫШНАЯ ДЛЯ СОПЕРНИКА)

3. Если начальная позиция несимметричная, Петя может своим первым ходом сделать её симметричной и Ваня оказывается в проигрышной позиции. Выигрышная стратегия Пети состоит в том, чтобы на каждом шаге восстанавливать симметрию.

ЛЮБАЯ ПОЗИЦИЯ, ИЗ КОТОРОЙ МОЖНО ОДНИМ ХОДОМ ПОЛУЧИТЬ СИММЕТРИЧНУЮ ПОЗИЦИЮ — ВЫИГРЫШНАЯ

В общем случае при правильной игре выиграет тот, кто первым построит симметричную позицию.

4. Если в слове есть парные буквы, ситуация несколько осложняется. Одинаковые буквы нужно при разбиении располагать в одной и той же половине. Например, слово УГУ представляет собой несимметричную (выигрышную) позицию, так как, убрав одну букву У, получаем симметричную позицию Г–У. Слово МАМА — это симметричная (проигрышная) позиция ММ–АА, поэтому при правильной игре выиграет Ваня.
5. Рассмотрим ещё один вариант, когда одна буква встречается 3 раза, а вторая — один, например, АААБ. Если Петя стёр все буквы А или одну букву Б, Ваня стирает все оставшиеся буквы и сразу выигрывает. Если Петя стёр одну букву А, Ваня должен стереть ещё одну букву А и получает симметричную (проигрышную для Пети) позицию А–Б. Поэтому позиция АААБ — проигрышная. Будем также называть её симметричной для упрощения решения.
6. Следующий вариант, когда одна буква встречается 4 раза, а вторая — два, например, ААААББ. Если Петя стёр все буквы одной группы (все А или все Б), Ваня стирает все буквы второй группы и сразу выигрывает. Если Петя стёр одну букву А, Ваня должен стереть ещё одну букву А и получает симметричную (проигрышную для Пети) позицию АА–ББ. Если Петя стёр одну букву Б, Ваня стирает одну букву А, получая позицию АААБ, в которой он выиграет в любом случае (см. предыдущий пункт). Поэтому позиция ААААББ — проигрышная. Будем также называть её симметричной.

Задание 1.

Укажите все слова из списка ниже, начиная с которых выигрывает Петя.

ДА АГА СТО МАМА СССР ОГОГО ТАРТАР ТОРТ РОКОКО РЕННЕР АВАТАР
КАРАКУРТ КАСКАД АНАТАНА НЯННЯН НАГАН

Задание 2.

Укажите все слова из представленных, начиная с которых Ваня не может гарантированно выиграть своим первым ходом, но может выиграть либо своим первым или вторым ходом, в зависимости от хода Пети. Для всех выбранных слов укажите его выигрышную стратегию.

Решение

Рассмотрим слова, приведённые в задании.

ДА → Д–А: симметричная (проигрышная для Пети) позиция, выигрывает Ваня своим первым ходом.

АГА: убрав одну букву А, Петя получает (проигрышную для Вани) симметричную позицию А–Г; выигрывает Петя своим вторым ходом;

СТО: убрав любую букву, Петя получает симметричную (проигрышную для Вани) позицию и выигрывает своим вторым ходом;

МАМА → ММ–АА: симметричная проигрышная позиция, выигрывает Ваня своим первым или вторым ходом;

СССР → симметричная (проигрышная для Пети) позиция (пункт 5), поэтому Петя проиграет, а Ваня выигрывает своим первым или вторым ходом;

ОГОГО: убрав одну букву О, Петя получает симметричную позицию ОО–ГГ и выигрывает своим вторым ходом или третьим ходом;

ТАРТАР: убрав любую пару одинаковых букв, Петя получает симметричную позицию (например, ТТ–АА) и выигрывает своим вторым или третьим ходом;

ТОРТ: убрав две буквы Т, Петя получает симметричную позицию О–Р и выигрывает своим вторым ходом;

РОКОКО: убрав две буквы К, Петя получает проигрышную (для Вани) позицию ООО–Р (пункт 5) и выигрывает;

РЕННЕР: убрав любую пару одинаковых букв, Петя получает симметричную позицию (например, ЕЕ–НН) и выигрывает своим вторым или третьим ходом;

АВАТАР: все возможные ходы ведут в выигрышные позиции ААВТР, ВТР, или АААВТ (каждую из них можно свести одним ходом к симметричной позиции); это проигрышная позиция, выигрывает Ваня;

КАРАКУРТ: убрав любую пару букв, Петя получает симметричную (проигрышную для Вани) позицию (например, УКК–РРТ) и выигрывает своим третьим или четвертым ходом;

КАСКАД: симметричная (проигрышная) позиция СКК–ААД, выигрывает Ваня своим вторым или третьим ходом;

АНАТАНА: убрав одну букву Т, Петя получает симметричную (проигрышную для Вани) позицию ААААНН (пункт 6) и выигрывает;

НЯННЯН: симметричная (проигрышная для Пети) позиция ННННЯЯ (пункт 6) выигрывает Ваня;

НАГАН: убрав букву Г, Петя получает симметричную (проигрышную для Вани) позицию НН–АА и выигрывает своим вторым или третьим ходом.

Таким образом, ответы на первые два вопроса следующие:

Петя выигрывает, если игра начинается со слов

АГА, СТО, ОГОГО, ТАРТАР, ТОРТ, РОКОКО, РЕННЕР, КАРАКУРТ, АНАТАНА, НАГАН.

Если игра начинается со слов МАМА или СССР, выигрывает Ваня своим первым или вторым ходом в зависимости от ходов Пети; во всех случаях Ваня должен восстанавливать симметрию позиции.

Задание 3.

Дана фраза: ИНФОРМАТИКА ЭТО НАУКА. Кто выиграет в этой игре, и какой будет выигрышная стратегия этого игрока?

Решение

Рассмотрим фразу ИНФОРМАТИКА ЭТО НАУКА. Расставим буквы с учётом повторений: (АААА ИИ) (КК НН ОО ТТ) (МРУФЭ). В первой скобке позиция симметричная (пункт б), во второй тоже симметричная, а в третьей — несимметричная. Поэтому вся позиция несимметричная, то есть выигрышная. Убрав любую одиночную букву из последней скобки Петя может свести игру к симметричной (проигрышной для Вани) позиции.

Таким образом, если игра начинается с фразы ИНФОРМАТИКА ЭТО НАУКА, выигрывает Петя. Сначала ему нужно стереть одну из букв, которая встречается только один раз, а затем своими ходами поддерживать симметрию позиции.

Вопрос 18 (12 баллов). Эффективный код решения задачи

Неэффективное ни по времени, ни по памяти решение задачи сводится к тому, что мы считываем все данные в массив, а затем проверяем все возможные пары, сумма которых кратна 3. Следует обратить внимание, что во внутреннем цикле при проходах учитывается изменение счётчика цикла так, чтобы не взять случайно в пару одно и то же число. Получаем переборный вариант, который зависит как по времени, так и по памяти от N :

Решение на Pascal

```
var R_P, R_V, i, j, N: integer;
    a: array[1..10000] of integer;
begin
    readln(N);
    for i:= 1 to N do readln(a[i]);
    readln(R_V);
    R_V:= -1;
    for i:= 1 to N-1 do
        for j:= i+1 to N do
            if ((a[i]+a[j]) mod 3 = 0) and (a[i]+a[j] > R) then
                R:= a[i] + a[j];
    writeln('Вычисленное контрольное значение: ', R_V);
    if R_P = R_V then
        writeln('Контроль пройден')
    else
        writeln('Контроль не пройден');
end.
```

Решение на C++

```
int N;
cin >> N;
int a[N];
for (int i = 0; i < N; i++) cin >> a[i];
```

```

int R_P;
cin >> R_P;
int R_V:= -1;
for (int i= 0; i < N-1; i++)
    for (int j:= i+1; j < N; j++)
        if ((a[i]+a[j]) % 3 == 0 && a[i]+a[j] > R_V)
            R_V = a[i] + a[j];
cout << "Вычисленное контрольное значение: " << R_V << endl;
if (R_P == R_V)
    cout << "Контроль пройден" << endl;
else
    cout << "Контроль не пройден" << endl;

```

Решение на C++

[Решение на Python](#)

```

N = int(input())
a = []
for i in range(N):
    a.append(int(input()))
R_P = int(input())
R_V = -1
for i in range(N-1):
    for j in range(i+1,N):
        if (a[i]+a[j]) % 3 == 0 and a[i]+a[j] > R_V:
            R_V = a[i] + a[j]
print('Вычисленное контрольное значение: ', R_V)
if (R_P == R_V):
    print('Контроль пройден')
else:
    print('Контроль не пройден');

```

Для построения эффективного решения на полный балл, нужно подумать, как найти максимальную сумму, кратную 3, не храня все числа в памяти. Сумма двух чисел может быть кратна трём в двух случаях:

- a.* оба числа делятся на 3
- б.* одно число при делении на 3 даёт остаток 1, а второе 2.

Поэтому нам нужно при обработке потока данных найти

- a.* два максимальных числа, кратные трём: $\max3_1$ и $\max3_2$;
- б.* максимальное число, которое при делении на 3 даёт остаток 1: $\max1$;
- в.* максимальное число, которое при делении на 3 даёт остаток 2: $\max2$.

Поскольку все входные данные положительные, инициализировать эти четыре переменные можно нулями.

Контрольное значение — это максимальная из сумм $\max3_1 + \max3_2$ и $\max1 + \max2$. Нужно только помнить, что подходящей пары может не существовать. Если хотя бы одна из переменных $\max1$ или $\max2$ осталась равной нулю, то нет пары $\max1 + \max2$. Аналогично если $\max3_2$ (второе по величине число, делящееся на 3) осталось равно нулю, то пары $\max3_1 + \max3_2$ также нет.

[Решение на Pascal](#)

```
var R_P, R_V, max1, max2, max3_1, max3_2, N, i, x: integer;
begin
  max3_1 := 0;
  max3_2 := 0;
  max1 := 0;
  max2 := 0;
  readln(N);
  for i := 1 to N do
    begin
      readln(x);
      if x mod 3 = 0 then
        begin
          if x > max3_1 then
            begin
              max3_2:= max3_1;
              max3_1:= x
            end
          else
            if x > max3_2 then max3_2:= x
          end
        else if x mod 3 = 1 then
          begin if x > max1 then max1:=x; end
        else if x > max2 then max2:=x;
    end;
  readln(R_P);
  R_V:= -1;
  if max1*max2 > 0 then R_V:= max1 + max2;
  if (max3_2 > 0) and (max3_1+max3_2 > R_V) then
    R_V:= max3_1 + max3_2;
  writeln('Вычисленное контрольное значение: ', R_V);
  if (R_V = R_P) then
    writeln('Контроль пройден')
  else
    writeln('Контроль не пройден');
end.
```

[Решение на C++](#)

```
int max1 = 0, max2 = 0, max3_1 = 0, max3_2 = 0, N;
cin >> N;
for (int i = 0; i < N; i++)
{
  int x;
  cin >> x;
  if (x % 3 == 0)
  {
    if (x > max3_1)
```

```

    {
        max3_2 = max3_1;
        max3_1 = x
    }
else
    if (x > max3_2) max3_2 = x;
}
else if (x % 3 == 1)
    { if (x > max1) max1 = x; }
    else if (x > max2) max2 = x;
}
int R_P;
cin >> R_P;
int R_V = -1;
if (max1*max2 > 0) R_V = max1 + max2;
if (max3_2 > 0 && max3_1 + max3_2 > R_V) then
    R_V = max3_1 + max3_2;
cout << "Вычисленное контрольное значение: " << R_V << endl;
if (R_V == R_P)
    cout << "Контроль пройден" << endl;
else
    cout << "Контроль не пройден" << endl;

```

[Решение на Python](#)

```

max3_1 = 0
max3_2 = 0
max1 = 0
max2 = 0
N = int(input())
for i in range(N):
    x = int(input())
    if x % 3 == 0:
        if x > max3_1:
            max3_2 = max3_1
            max3_1 = x
        else:
            if x > max3_2:
                max3_2 = x
    else:
        if x % 3 == 1:
            if x > max1:
                max1 = x
        else:
            if x > max2:
                max2 = x
R_P = int(input())
R_V = -1

```

```
if max1*max2 > 0:
    R_V = max1 + max2
if max3_2 > 0 and max3_1 + max3_2 > R_V:
    R_V = max3_1 + max3_2
print('Вычисленное контрольное значение: ', R_V)
if (R_V == R_P):
    print('Контроль пройден')
else:
    print('Контроль не пройден')
```