

**М Правительство Российской Федерации  
Санкт-Петербургский государственный университет**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информатика  
Computer Science

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 029589

Санкт-Петербург  
2017

## **Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

### **1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Изучить требования к необходимому уровню компьютерной грамотности и ИКТ компетентности учащихся по окончании обучения;

изучить требования к уровню подготовки, освоение которых проверяется на едином государственном экзамене по информатике и ИКТ;

повторить основные темы курса информатики и информационных технологий по всем тематическим блокам.

### **1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

основное общее образование;

базовые знания по информатике

### **1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

- Иметь знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера
- Уметь подсчитывать информационный объем сообщения
- Знать кодирование текстовой информации. Кодировку ASCII. Основные кодировки кириллицы
- Уметь выполнять арифметические операции в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления
- Знать использование переменных. Операции над переменными различных типов в языке программирования
- Уметь работать с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)
- Знать основные понятия и законы математической логики
- Уметь строить и преобразовывать логические выражения
- Уметь строить таблицы истинности и логические схемы
- Уметь представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)
- Уметь кодировать и декодировать информацию
- Знать формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке
- Знать файловую систему организации данных
- Знать технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных
- Знать технологии обработки графической информации
- Знать технологии обработки информации в электронных таблицах
- Знать визуализации данных с помощью диаграмм и графиков
- Уметь исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд
- Знать методы измерения количества информации
- Знать и уметь использовать основные алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл
- Знать позиционные системы счисления
- Уметь строить и преобразовывать логические выражения
- Уметь исполнять алгоритм в среде формального исполнителя
- Уметь строить и преобразовывать логические выражения
- Уметь определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала
- Уметь исполнять алгоритм, записанный на естественном языке

- Знать базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети
- Уметь осуществлять поиск информации в Интернет
- Уметь прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки
- Уметь написать короткую (10 – 15 строк) простую программу (например, обработки массива) на языке программирования или записать алгоритм на естественном языке
- Уметь построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию
- Уметь создавать собственные программы (30 – 50 строк) для решения задач средней сложности
- Проводить вычисления в электронных таблицах
- Представлять и анализировать табличную информацию в виде графиков и диаграмм
- Строить модели объектов, систем и процессов
- Записывать алгоритмы на естественном языке и виде блок-схем
- Использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования
- Оценивать объем памяти, необходимый для хранения информации
- Оценивать скорость передачи и обработки информации
- Пользоваться справочными системами и другими источниками справочной информации.
- Оценивать достоверность информации
- Создавать и использовать структуры хранения данных
- Использовать среды имитационного моделирования (виртуальные лаборатории) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности
- Выбирать адекватные программные и аппаратные средства для решения поставленной задачи
- Использовать основные возможности операционной системы и используемого прикладного программного обеспечения
- Использовать компьютер для подготовки печатных публикаций
- Использовать компьютер для подготовки мультимедийных презентаций
- Проводить статистическую обработку данных с помощью компьютера
- Выполнять требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**  
практические занятия, в том числе в компьютерном классе

## Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

### 2.1. Организация учебных занятий

#### 2.1.1 Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																		
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа				Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость	
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам. раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)	промежуточная аттестация (сам.раб.)			итоговая аттестация (сам.раб.)
<b>ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ</b>																		
<b>без отрыва от работы форма обучения</b>																		
Учётных недель 28				75									23					3
				13-25									13-25					
<b>ИТОГО</b>				<b>75</b>									<b>23</b>					<b>3</b>

Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации						
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Формы текущего контроля успеваемости		Виды промежуточной аттестации		Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)	
	Формы	Сроки	Виды	Сроки	Виды	Сроки
<b>ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ</b>						
<b>без отрыва от работы форма обучения</b>						
Учётных недель 28	текущий контроль	на каждом занятии			итоговый экзамен	по графику итоговой аттестации

## 2.2. Структура и содержание учебных занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Информация и ее кодирование	практические занятия	6
2	Алгоритмы, виды алгоритмов, описания алгоритмов	практические занятия	39
		с.р. по методическим материалам	14
3	Основы логики	практические занятия	9
		с.р. по методическим материалам	1
4	Моделирование и компьютерный эксперимент	практические занятия	3
		с.р. по методическим материалам	2
5	Программные средства информационных и коммуникационных технологий	практические занятия	3
		с.р. по методическим материалам	2
6	Технология обработки графической и звуковой информации	практические занятия	3
7	Технология обработки информации в электронных таблицах	практические занятия	6
		с.р. по методическим материалам	1
8	Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	практические занятия	3
		с.р. по методическим материалам	1
9	Телекоммуникационные технологии	практические занятия	3
		с.р. по методическим материалам	2

### 1. Информация и ее кодирование.

Различные подходы к определению понятия "информация". Виды информационных процессов. Информационный аспект в деятельности человека; информационное взаимодействие в простейших социальных, биологических и технических системах. Язык как способ представления и передачи информации. Методы измерения количества информации: вероятностный и алфавитный. Единицы измерения количества информации. Числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации, скорость обработки информации. Процесс передачи информации. Виды и свойства источников и приемников информации. Сигнал, кодирование и декодирование, причины искажения информации при передаче. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи. Представление числовой информации. Сложение и умножение в разных системах счисления. Кодирование текстовой информации. Кодировка ASCII. Основные используемые кодировки кириллицы.

### 2. Алгоритмы, виды алгоритмов, описания алгоритмов

2.1. Формальное исполнение алгоритма. Использование основных алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл. Использование переменных. Объявление переменной (тип, имя, значение). Локальные и глобальные переменные. Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.).

Обработка строковых данных, основные процедуры и функции для работы со строками. Структурирование задачи при её решении для использования вспомогательного алгоритма. Вспомогательные алгоритмы: функции и процедуры. Динамическое программирование. Рекурсия.

## 2.2. Технологии программирования

### 3. Основы логики

Алгебра логики. Логические выражения и их преобразование. Построение таблиц истинности логических выражений.

### 4. Моделирование и компьютерный эксперимент

Общая структура деятельности по созданию компьютерных моделей. Представление и считывание данных в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). Математические модели (графики, исследование функций). Построение и использование информационных моделей реальных процессов (физических, химических, биологических, экономических).

### 5. Программные средства информационных и коммуникационных технологий

Операционная система: назначение и функциональные возможности. Файлы и файловые системы (файловые менеджеры и архиваторы). Оперирование информационными объектами с использованием знаний о возможностях информационных и коммуникационных технологий (выбор адекватного программного средства для обработки различной информации). Технологии и средства защиты информации от разрушения и несанкционированного доступа (антивирусные программы, межсетевые экраны и др.).

### 6. Технология обработки графической и звуковой информации

Растровая графика. Векторная графика. Видеопамять. Графическая кодировка RGB, CMYK, HSB. Кодирование звука.

### 7. Технология обработки информации в электронных таблицах

Ввод и редактирование данных в электронных таблицах, операции над данными. Типы и формат данных. Работа с формулами. Абсолютная и относительная ссылки. Использование функций. Статистическая обработка данных. Визуализация данных с помощью диаграмм и графиков. Построение графиков элементарных функций.

### 8. Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных

Структура базы данных (записи и поля). Табличное и картотечное представление баз Данных. Сортировка и отбор записей. Использование различных способов формирования запросов к базам данных.

### 9. Телекоммуникационные технологии

Базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей. Локальные и глобальные сети. Адресация в сети. Услуги компьютерных сетей: World Wide Web (WWW), электронная почта, файловые архивы, поисковые системы, чат и др. Поиск информации в Интернет. Методы и средства создания и сопровождения сайта (основы HTML).

### Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

#### 3.1. Методическое обеспечение

##### 3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Методическое обеспечение программы включает методические разработки всех видов учебных занятий, в том числе итоговой контрольной работы

- Методические указания учащимся оформляются в виде методической литературы и раздаточных материалов.

- Программное обеспечение: Free Pascal или ABCPascal

- My Test Программа для подготовки, проведения и анализа компьютерного тестирования учащихся (<http://mytest.klyaksa.net/htm/index.htm>)

##### 3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Раздаточные материалы, в виде набора задач, для самостоятельного решения

##### 3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Контроль успеваемости и качества усвоения учебного материала включает проведение текущих и итоговой контрольной работы, и выставления итоговых баллов по критериям оценивания работ ЕГЭ по информатике, разработанными Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ».

#### Возможный вариант контрольной работы <sup>1</sup>

##### Часть А

**A1.** Сколько единиц в троичной записи десятичного числа 242?

- 1) 0      2) 2      3) 4      4) 6

**A2.** Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице.

(Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

Определите длину кратчайшего пути между пунктами В и D

(при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

- 1) 8      2) 9      3) 10

4) 11

	A	B	C	D	E	F
A			2	4	3	7
B					5	3
C	2					2
D	4					
E	3	5				
F	7	3	2			

**A3.** Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

Какое выражение соответствует F?

- 1)  $(x1 \wedge x2) \vee (x3 \wedge x4) \vee (x5 \wedge x6)$   
2)  $(x1 \wedge x3) \vee (x4 \wedge x5) \vee (x6 \wedge x2)$   
3)  $(x1 \wedge x4) \vee (x2 \wedge x5) \vee (x6 \wedge x3)$   
4)  $(x1 \wedge x5) \vee (x2 \wedge x3) \vee (x6 \wedge x4)$

x	x	x	x	x	x	F
1	2	3	4	5	6	
1	1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0	0

**A4.** В каталоге находятся файлы со следующими именами:

korsten.docx  
mikor5.docx  
mokkorte.dat  
mokkorte.doc  
skorcher.doc

<sup>1</sup>Формат заданий и общая структура работы могут меняться в соответствии с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена, подготовленным Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

x-korvet.doc

Определите, сколько масок из списка

\*kor?.d\*

?\*kor\*?.doc\*

\*?kor?\*.do\*

\*kor?.doc\*

позволяют выбрать указанную группу файлов:

mikor5.docx

mokkorte.doc

skorcher.doc

x-korvet.doc

1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

**A5.** Автомат получает на вход трехзначное десятичное число. По этому числу строится новое число по правилам.

1. Перемножаются первая и вторая, а также вторая и третья цифры.

2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Определите, какое из следующих чисел может быть результатом работы автомата.

1) 1014    2) 1812    3) 4512    4) 777

**A6.** В этом фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите фамилию и инициалы правнука Чумака К.К.

ID	Фамилия И.О	Пол
2171	Гиппиус З.А.	ж
2011	Ковач Л.П.	ж
2077	Ковач Т.Д.	ж
2115	Лесных А.П.	м
2045	Лесных Л.А.	м
2201	Лесных П.А.	м
2094	Лопухина Н.С.	ж
2186	Молчалина С.А.	ж
2024	Павлова В.А.	ж
2056	Чумак Е.К.	ж
2083	Чумак И.К.	м
2012	Чумак К.К.	м
2162	Чумак П.И.	м
2140	Чумак Т.И.	ж

ID Родителя	ID Ребенка
2011	2083
2011	2056
2012	2083
2012	2056
2056	2201
2056	2024
2056	2186
2115	2201
2115	2024
2115	2186
2083	2140
2094	2140
2024	2045
2024	2171

1) Гиппиус З.А.    2) Лесных Л.А.    3) Чумак Е.К.    4) Чумак П.И.

**A7.** В ячейке G4 электронной таблицы записана формула. Эту формулу скопировали в ячейку F3. В результате значение в ячейке F3 вычисляется по формуле  $2xu$ , где  $x$  – значение в ячейке C22, а  $y$  – значение в ячейке D22. Укажите, какая формула могла быть написана в ячейке G4.

1)  $=2*C22*D22$

2)  $=2*\$C22*\$D22$

3)  $=2*C\$22*D\$22$

4)  $=2*D\$22*\$D23$

**A8.** Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 60 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?

1) 2 мин    2) 5 мин    3) 10 мин    4) 15 мин

**A9.** По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: А, Б, В, Г. Для кодирования букв А, Б, В используются 5-битовые кодовые слова: А - 01101, Б -



00110, В - 10001. Для этого набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Какое из перечисленных ниже кодовых слов можно использовать для буквы Г, чтобы указанное свойство выполнялось для всех четырёх кодовых слов?

- 1) 11111      2) 11010      3) 01000      4) не подходит ни одно из указанных выше слов

**A10.** На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [30, 45]$  и  $Q = [40, 55]$ . Выберите такой отрезок А, что обе приведённые ниже формулы истинны при любом значении переменной  $x$ :

$$(\neg (x \in A)) \rightarrow \neg (x \in P) \quad (x \in Q) \rightarrow (x \in A)$$

Если таких отрезков несколько, укажите тот, который имеет большую длину.

- 1) [25,50] 2) [25,65] 3) [35,50] 4) [35,85]

**A11.** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 6 символов и содержащий только символы из 7-буквенного набора А, В, Е, К, М, Н, О. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 10 байт. Определите объём памяти, необходимый для хранения сведений о 100 пользователях.

- 1) 1000 байт      2) 1100 байт      3) 1200 байт      4) 1300 байт

**A12.** В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 1 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
n := 10;
for i := 1 to n do
    A[n+1-i] := 2*A[i];
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, т. е.  $A[1]=1$ ,  $A[2]=2$  и т. д. Укажите значение, которое после выполнения указанного фрагмента программы имеют два или более элемента массива. Если таких чисел несколько, укажите наибольшее из них.

- 1) 4      2) 8      3) 10      4) такого значения нет

**A13.** Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F1)?

- 1) 6      2) 14      3) 18      4) 28

ПОКА снизу свободно ИЛИ справа свободно

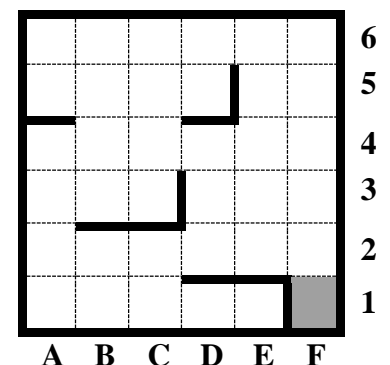
    ЕСЛИ снизу свободно

        ТО вниз

        ИНАЧЕ вправо

    КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА



## Часть В

**В1.** У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. отними 2
2. раздели на 5

Выполняя первую из них, Калькулятор отнимает от числа на экране 2, а выполняя вторую, делит его на 5 (если деление нацело невозможно, Калькулятор отключается). Запишите порядок команд в программе получения из числа 177 число 1, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

**В2.** Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы:

```

a:= 30;
b:= 6;
a:= a * 3 / b;
if a > b then
c:= 2*a - 5*(b+2)
else
c:= 2*a + 5*(b+2);

```

**В3.** Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	4	2	???
2	$=A1 / (C1-1)$	$=2 * (C1-1) / B1$	$=3 * C1 - 3 - A1$

Какое целое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку? Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.



**В4.** На световой панели в ряд расположены 6 лампочек. Каждая лампочка может гореть красным цветом, желтым цветом или зеленым цветом. Сколько различных сигналов можно передать с помощью панели (все лампочки должны гореть, порядок цветов имеет значение)?

**В5.** Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

```

var n, s: integer;
begin
n:= 0; s:= 0;
while s <= 365 do begin
s:= s + 36;
n:= n + 10
end;
write(n)
end.

```

**В6.** Алгоритм вычисления значений функций  $F(w)$  и  $Q(w)$ , где  $w$  - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1; Q(1) = 1;$$

$$F(w) = F(w-1) + 2 * Q(w-1) \text{ при } w > 1$$

$$Q(w) = Q(w-1) - 2 * F(w-1) \text{ при } w > 1.$$

Чему равно значение функции  $F(5) + Q(5)$ ?

**В7.** Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 50 трехзначна.

**В8.** Ниже записана программа. Получив на вход число  $x$ , эта программа печатает два числа,  $a$  и  $b$ . Укажите наименьшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 6, а потом 5.

```

var x, a, b: integer;
begin

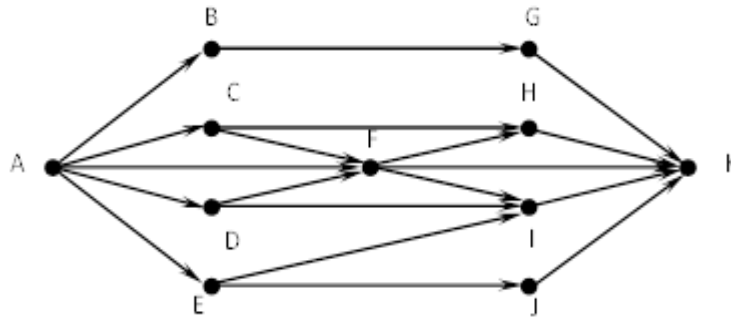
```

```

readln(x);
a:=0;
b:=0;
while x>0 do begin
a:= a + 2;
  b:= b + (x mod 10);
  x:= x div 10;
end;
writeln(a);
write(b);
end.

```

**В9.** На рисунке – схема дорог, связывающих города А, В, С, D, E, F, G, H, I, J, К. По каждой дороге можно двигаться только в направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



**В10.** Документ объёмом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

- А) сжать архиватором-1, передать архив по каналу связи, распаковать;
- Б) сжать архиватором-2, передать архив по каналу связи, распаковать;

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{20}$  бит в секунду,
- объём документа, сжатого архиватором-1, равен 20% от исходного,
- на сжатие документа архиватором-1 требуется 15 секунд, на распаковку - 2 секунды,
- объём документа, сжатого архиватором-2, равен 10% от исходного,
- на сжатие документа архиватором-2 требуется 20 секунд, на распаковку - 4 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого. Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

**В11.** В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какие именно разряды IP-адреса компьютера являются общими для всей подсети - в этих разрядах маски стоит 1. Обычно маски записываются в виде четверки десятичных чисел - по тем же правилам, что и IP-адреса. Для некоторой подсети используется маска 255.255.255.224. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?

**В12.** В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Атос &amp; Портос</i>	<i>335</i>
<i>Атос &amp; Арамис</i>	<i>235</i>
<i>Атос &amp; Портос &amp; Арамис</i>	<i>120</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Атос & (Портос | Арамис)*

**В13.** У исполнителя Калькулятор три команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. умножь на 2
3. умножь на 3

Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 14?

**В14.** Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:

```
var a,b,t,M,R:integer;
Function F(x: integer):integer;
Begin
    F := 6*(x+10)*(x+10)+30;
end;
BEGIN
    a := -5;
    b := 20;
    M := a;
    R:= F(a);
    for t := a to b do
        if F(t) > R then begin
            M := t;
            R:= F(t);
        end;
    writeln(R);
END.
```

**В15.** Сколько различных решений имеет система уравнений

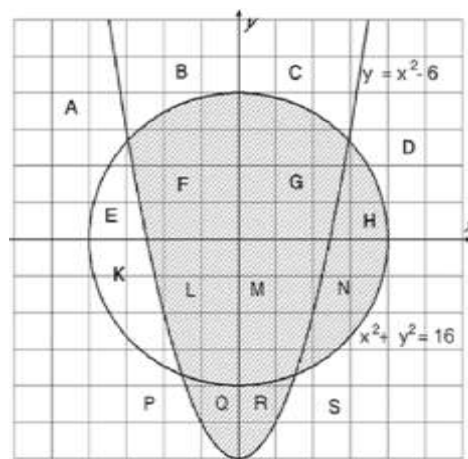
$$\begin{aligned}(x_1 \equiv x_2) \wedge \neg(x_2 \equiv x_3) &= 0 \\(x_3 \equiv x_4) \wedge \neg(x_5 \equiv x_6) &= 0 \\(x_5 \equiv x_6) \wedge \neg(x_7 \equiv x_8) &= 0 \\(x_8 \equiv x_9) \wedge \neg(x_9 \equiv x_{10}) &= 0\end{aligned}$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$  – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

## Часть С

**С1.** Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости ( $x, y$  – действительные числа) и определяется принадлежность этой точки заданной закрашенной области (включая границы). Ученик написал такую программу:

```
var x, y: real;
begin
    readln(x,y);
    if y >= x*x-6 then begin
        if x*x + y*y <= 16 then
            write('принадлежит') end
    else
        if x >= 0 then
            write('принадлежит')
```



```

else
    write('не принадлежит')
end.

```

При проверке работы программа выполнялась по шагам для некоторых контрольных значений  $x$  и  $y$ , при этом был заполнен протокол тестирования. В результате неаккуратного обращения протокол был испорчен, частично сохранились только четыре строки:

Область	Условие 1 ( $y \geq x*x-6$ )	Условие 2 ( $x*x+y*y \leq 16$ )	Условие 3 ( $x \geq 0$ )	Вывод	Верно
	да			—	
				принадлежит	нет
				не принадлежит	да
			—		да

Графы протокола содержат следующую информацию.

**Область** - часть плоскости, которой принадлежит проверяемая точка. (Все возможные области отмечены на рисунке буквами А, В, С, ... S.)

**Условие 1, Условие 2, Условие 3** - результат проверки соответствующего условия (да или нет). Если условие не проверялось, в протокол записывался прочерк.

**Вывод** – сообщение, которое вывела программа. Если программа ничего не вывела, в протокол записывался прочерк.

**Верно** - итоговое заключение (да или нет) о правильности результата работы программы при данных значениях  $x$  и  $y$ .

Последовательно выполните следующее.

1. Восстановите уцелевшие строки протокола, заполнив все клетки таблицы. Там, где содержание восстанавливается неоднозначно, запишите любое возможное значение. Например, если для нескольких областей получается одинаковая строка таблицы, укажите в графе «Область» любую из этих областей.

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы.)

**С2.** Дан массив, содержащий 70 неотрицательных целых чисел. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести наименьшую нечётную сумму двух соседних элементов массива.

Гарантируется, что в массиве есть соседние элементы с нечётной суммой.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль	Естественный язык
<pre> const N=70; var   a: array [1..N] of integer;   i, j, x, y: integer; begin   for i:=1 to N do     readln(a[i]);   ... end. </pre>	<p>Объявляем массив <b>A</b> из 70 элементов.</p> <p>Объявляем целочисленные переменные <b>I, J, X, Y</b>. В цикле от 1 до 70 вводим элементы массива <b>A</b> с 1-го по 70-й.</p> <p>...</p>

**С3.** Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить число камней в куче в пять раз. Например,

имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 75 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 201. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 201 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 200$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) Укажите все такие значения числа  $S$ , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения  $S$ , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения  $S$ .

б) Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. опишите выигрышную стратегию Вани.

2. Укажите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём

– Петя не может выиграть за один ход, и

– Петя может выиграть своим вторым ходом, независимо от того, как будет ходить Ваня.

Для каждого указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Пети.

3. Укажите значение  $S$ , при котором:

– у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и

– у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Вани.

Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах – количество камней в куче

**С4.** Дан список точек плоскости с целочисленными координатами. Необходимо определить:

1) номер координатной четверти  $K$ , в которой находится больше всего точек;

2) точку  $A$  в этой четверти, наименее удалённую от осей координат;

3) расстояние  $R$  от этой точки до ближайшей оси.

Если в нескольких четвертях расположено одинаковое количество точек, следует выбрать ту четверть, в которой величина  $R$  меньше. При равенстве и количества точек, и величины  $R$  необходимо выбрать четверть с меньшим номером  $K$ . Если в выбранной четверти несколько точек находятся на одинаковом минимальном расстоянии от осей координат, нужно выбрать первую по списку. Точки, хотя бы одна из координат которых равна нулю, считаются не принадлежащими ни одной четверти и не рассматриваются. Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая будет решать эту задачу.

#### **Описание входных данных**

В первой строке вводится одно целое положительное число – количество точек  $N$ . Каждая из следующих  $N$  строк содержит координаты очередной точки – два целых числа (первое – координата  $x$ , второе – координата  $y$ ).

#### **Описание выходных данных**

Программа должна вывести номер выбранной четверти  $K$ , количество точек в ней  $M$ , координаты выбранной точки  $A$  и минимальное расстояние  $R$  по образцу, приведённому ниже в примере.

**Пример входных данных:**

7  
-3 4  
1 2  
1 1  
0 4  
-2 -3  
-6 8  
-12 1

**Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:**

K = 2  
M = 3  
A = (-12, 1)  
R = 1

**Ответы**

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
A1	1	A8	2
A2	4	A9	2
A3	4	A10	2
A4	2	A11	4
A5	2	A12	2
A6	2	A13	2
A7	4		

№	Ответ	№	Ответ
B1	12212	B9	15
B2	-10	B10	Б9
B3	3	B11	30
B4	729	B12	450
B5	110	B13	48
B6	-14	B14	5430
B7	4	B15	288
B8	104		

**C1**

	Область	Условие 1 ( $y \geq x*x-6$ )	Условие 2 ( $x*x+y*y \leq 16$ )	Условие 3 ( $x \geq 0$ )	Вывод	Верно
1	<u>B, C, Q, R</u>	да	<u>нет</u>	=	—	<u>нет</u>
2	<u>D, S</u>	<u>нет</u>	=	<u>да</u>	принадлежит	нет
3	<u>A, E, K, P</u>	<u>нет</u>	=	<u>нет</u>	не принадлежит	да
4	<u>F, G, L, M</u>	<u>да</u>	<u>да</u>	-	<u>принадлежит</u>	да

```

if (y>=x*x-6) and (x*x+y*y<=16) or (y>=x*x-6) and (y<0) or
(x*x+y*y<=16) and (x>=0)
then write('принадлежит')
else write('не принадлежит');
```

**C2** Записываем в переменную **y** начальное значение **0**. В цикле перебираем значения переменной **i** от **1** до **N-1**. На каждом шаге цикла в переменную **x** записываем сумму очередного элемента массива **a[i]** и следующего элемента **a[i+1]**. Если эта сумма нечётная (при делении на 2 даёт ненулевой остаток) и меньше, чем **y**, или **y=0**, записываем значение **x** в переменную **y**. После окончания цикла выводим значение переменной **y**.

Решение на Паскале.

```

const N=70;
var a: array [1..N] of integer;
i, j, x, y: integer;
begin
  for i:=1 to N do readln(a[i]);
  y:= 0;
```

```

for i:=1 to N-1 do begin
  x:= a[i] + a[i+1];
  if (x mod 2 <> 0) and ((y = 0) or (x < y))
    then y:=x
end;
writeln(y)
end.

```

### C3

1а. Петя может выиграть за один ход при любом  $S$  от 41 до 200. Он должен увеличить в пять раз число камней, при этом в куче всегда получится не менее 201 камня.

1б. При  $S = 40$  Петя не может выиграть в один ход, потому что при его ходе «+1» число камней в куче становится равно 41 (меньше 201), а при ходе «\*5» число камней в куче становится равно 200 (также меньше 201). Других возможных ходов у Пети нет. Из любой позиции после одного хода Пети (это может быть 41 или 200), Ваня может выиграть своим первым ходом, увеличив в пять раз количество камней в куче.

2. Из позиций  $S = 8$  и  $S = 39$  Петя не может выиграть в один ход, но Петя может выиграть своим вторым ходом, независимо от того, как будет ходить Ваня. При  $S = 8$  ходом «\*5» Пете нужно перевести игру в позицию  $S = 40$ , которая является проигрышной (см. ответ на вопрос 1б). При  $S = 39$  Петя переводит игру в ту же позицию ходом «+1».

3. В позиции  $S = 38$  у Вани есть выигрышная стратегия, которая позволяет ему выиграть первым или вторым ходом. Если Петя выбирает ход «+1», в куче становится 39 камней и Ваня выигрывает на 2-м ходу (см. ответ на вопрос 2). Если Петя выбирает ход «\*5», Ваня выигрывает первым ходом, увеличив в пять раз число камней в куче.

### C4

```

var count, R, xR, yR: array[1..4] of integer;
    i, k, N, x, y: integer;
begin
  readln(N);
  for i:=1 to 4 do count[i] := 0;
  for i:=1 to N do begin
    readln(x, y);
    if x*y <> 0 then begin
      if (x > 0) and (y > 0) then k:= 1 else
      if (x < 0) and (y > 0) then k:= 2 else
      if (x < 0) and (y < 0) then k:= 3 else k:= 4;
      count[k]:= count[k] + 1;
      if (count[k] = 1) or (abs(x) < R[k]) or (abs(y) < R[k])
    then begin
      if abs(x) < abs(y) then
        R[k]:= abs(x)
      else R[k]:= abs(y);
      xR[k]:= x; yR[k]:= y;
    end;
  end;
end;
k:=1;
for i:=2 to 4 do
  if (count[i]>count[k]) or(count[i] = count[k]) and (R[i]
< R[k]) then k:= i;
writeln('K = ', k);
writeln('M = ', count[k]);
writeln('A = (' , xR[k], ', ', yR[k], ')');
writeln('R = ', R[k]);
end.

```



**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

## **3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

Наличие ученой степени, звания или опыт практической работы по соответствующему направлению

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**  
не требуется

## **3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Аудитория, оборудованная доской для проведения практических занятий, компьютерный класс

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

Стандартное программное обеспечение.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Программное обеспечение: Free Pascal или ABCPascal, MyTest

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Бумага – 2 пачки, катридж для ксерокса

## **3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

Не предусмотрено

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

1. Андреева Е.В., Басова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики: М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012 г. – 312 с.
2. Брой М. Информатика. Основополагающее введение: часть I. М.: Диалог–МИФИ, 1996. – 300 с.
3. ЕГЭ. Информатика. Тематические тестовые задания/ФИПИ авторы: Крылов С.С., Ушаков Д.М. – М.: Экзамен, 2011.
4. Зорина Е.М., Зорин М.В. Информатика: сборник заданий. М. : Эксмо, 2012. - 224 с.

5. Крылов С.С., Чуркина Т.Е. ЕГЭ 2013. Информатика и ИКТ. Типовые экзаменационные варианты. — М.: «Национальное образование», 2012.
6. Лещинер В.Р., Крылов С.С., Якушкин П.А. ЕГЭ 2013. Информатика. Оптимальный банк заданий для подготовки учащихся. — М.: Интеллект-центр, 2013.
7. Отличник ЕГЭ. Информатика. Решение сложных задач / ФИПИ авторы-составители: С.С. Крылов, Д.М. Ушаков – М.: Интеллект-Центр, 2012.
8. Успенский В.А., Верещагин Н.К., Плиско В.Е. Вводный курс математической логики. М.: Физматлит, 2002. – 128 с.
9. Ушаков Д.М., Якушкин П.А. Информатика. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2013. — М.: Астрель, 2013.
10. Фрейденталь Х. Языки логики, М.: Наука, 1969. – 135 с.
11. Шень А. Игры и стратегии с точки зрения математики. М.: Изд-во МЦНМО, 2008. – 40 с.

### **3.4.3 Перечень иных информационных источников**

1. ФИПИ; Открытый сегмент ФБТЗ: <http://www.fipi.ru/view/sections/160/docs/>
2. Подготовка к ЕГЭ-2014 по информатике: <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>
3. ЕГЭ по информатике и ИКТ: <http://ege.yandex.ru/informatics/>
4. РЕШУ ЕГЭ: <http://inf.reshuege.ru/>