

(i,i) = A(k,i)
(k,i) = c
EXT i

FOR i = 1 TO n
c = A(i,i)
A(i,i) = A(k,i)
A(k,i) = c



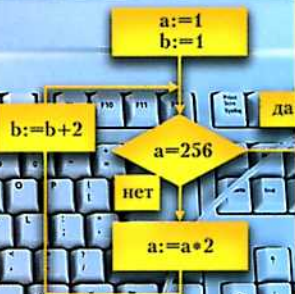
ГОТОВИМСЯ

К ЕГЭ

Под редакцией Ф.Ф. Лысенко, Л.Н. Евич

Информатика и ИКТ

```
N=30  
DIM I, A(N), B(N) AS INTEGER  
FOR I=1 to N  
INPUT A(I)  
NEXT I  
FOR I = 1 TO N  
IF A(I) < 0 THEN  
B(I) = - A(I)  
ELSE
```



Подготовка к ЕГЭ - 2010



Под редакцией Ф. Ф. Лысенко, Л. Н. Евич

ИНФОРМАТИКА И ИКТ ПОДГОТОВКА К ЕГЭ–2010

Учебно-методическое пособие



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЛЕГИОН-М»

Ростов-на-Дону

2009

Рецензенты:

И. М. Пешхоев — к. ф.-м. н., доцент

Е. Н. Лadoша — к. т. н., доцент кафедры информатики ДГТУ

**Евич Л. Н., Батальщиков А. А., Иванов С. О., Кулабухов С. Ю.,
Митрин Б. И., Паниотова В. Ю., Суслина Т. И., Трубчик И. С.,
Штейнберг Р. Б., Явлошевский Л. А.**

И74 Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ-2010. Вступительные испытания/Под ред. Ф. Ф. Лысенко, Л. Н. Евич — Ростов-на-Дону: Легион-М, 2009. — 336 с. — (Готовимся к ЕГЭ)

ISBN 978-5-91724-023-7

Эта книга содержит необходимый материал и рекомендации для самостоятельной подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ:

- 20 новых авторских учебно-тренировочных тестов, составленных по последнему плану ЕГЭ и с учетом прошедшего экзамена;
- подробные решения четырёх вариантов;
- краткий теоретический справочник.

Пособие предназначено для выпускников общеобразовательных учреждений, а также для преподавателей, которые могут использовать его в процессе подготовки учащихся к ЕГЭ.

ISBN 978-5-91724-023-7

ББК 74.263.2

© Легион-М, 2009

Оглавление

От авторов	6
Структура экзаменационной работы	9
Глава I Краткий теоретический справочник	14
§ 1. Системы счисления.....	14
1.1. Позиционные системы счисления.	14
1.2. Двоичная система счисления.	15
1.3. Восьмеричная система счисления.	15
1.4. Шестнадцатеричная система счисления.	15
1.5. Перевод чисел в десятичную систему счисления.....	16
1.6. Перевод чисел из десятичной системы счисления.....	16
1.7. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и обратно.....	18
1.8. Арифметические операции в позиционных систе- мах счисления.....	20
§ 2. Кодирование информации	23
2.1. Единицы измерения информации.....	23
2.2. Количество информации.	23
2.3. Представление числовой информации.....	25
2.4. Кодирование текстовой информации	27
§ 3. Построение алгебры высказываний	28
3.1. Простые и составные высказывания. высказы- вательные переменные.	28
3.2. Основные логические связи.	29
3.3. Логические операции над высказываниями.....	29
3.4. Формулы и их логические возможности.	31

3.5. Равносильные формулы.	32
3.6. Тавтологии и противоречия. Таблицы истинности.	32
3.7. Построение формул по заданным таблицам истинности.	33
3.8. Свойства логических операций (законы логики).	34
3.9. Функциональные схемы и структурные формулы логических устройств.	36
3.10. Задачи синтеза и анализа переключательных схем.	37
§ 4. Алгоритмы	39
4.1. Способы задания алгоритма.	40
4.2. Основные алгоритмические конструкции.	43
§ 5. Компьютерные сети	46
5.1. Локальные сети.	46
5.2. Глобальные сети.	47
5.3. Протоколы передачи.	47
5.4. Адресация в сети	47
5.5. Электронная почта	48
Глава II Учебно-тренировочные тесты	49
§ 1. Учебно-тренировочные тесты	50
Вариант №1	50
Вариант №2	62
Вариант №3	73
Вариант №4	82
Вариант №5	90
Вариант №6	100
Вариант №7	111
Вариант №8	120
Вариант №9	128
Вариант №10	138
Вариант №11	149
Вариант №12	158
Вариант №13	168
Вариант №14	177
Вариант №15	187
Вариант №16	196
Вариант №17	205
Вариант №18	213
Вариант №19	222
Вариант №20	233

Ответы тестам	243
§ 2. Решения	304
Решение заданий варианта № 9	304
Решение заданий варианта № 11	310
Решение заданий варианта № 13	317
Решение заданий варианта № 19	323
Литература	331

От авторов

В 2009 году во многих вузах в качестве одного из вступительных экзаменов введён предмет «Информатика и ИКТ». Ранее ЕГЭ по информатике проводился далеко не во всех регионах. Возросшим интересом к изучению этой дисциплины и необходимостью подготовки к экзамену и продиктован выпуск данной книги. Книга, которую вы держите в руках, предназначена для учащихся выпускных классов средних общеобразовательных учреждений и их учителей.

Авторским коллективом были проанализированы все задания демонстрационных вариантов ЕГЭ 2005–2009 гг., в особенности задания С1–С4, и на основе ключевых идей этих заданий составлены 20 вариантов тестовых заданий данной книги. В книге приводятся решения заданий С1–С4 всех вариантов, а также решения всех заданий к четырём вариантам.

Рекомендации ученику. Фундамент знаний по основам информатики закладывается на обычных уроках информатики и при выполнении домашних заданий к ним.

Мы советуем:

1. Внимательно выслушивать теоретический материал, который объясняет учитель. Весь теоретический материал нужно понять, а затем уметь самостоятельно применять его при решении задач. Помните, что умение решать задачи является следствием глубоко понятого соответствующего теоретического материала!

2. Выполняя домашние задания (а это в первую очередь!), посещая курсы по подготовке в вуз, к ЕГЭ и т. д. и выполняя все, что задают на дом, помните, что без собственного плана подготовки и его выполнения большие успехи вас вряд ли ждут. Составьте себе план и покажите его своему учителю.

3. Что нужно запоминать наизусть? Скажем так: чем больше информации вы сможете запомнить, тем лучше и быстрее вы будете выполнять как устные задания, так и задания, требующие значительных умственных усилий. Поэтому, во-первых, вы должны четко знать (помнить) и понимать основные разделы школьного курса информатики, основные факты, формулы, таблицы значений истинности и основные формулы алгебры логики, основные правила перевода из одной системы счисления в другую и т. д.

Будет очень хорошо, если вы заведете себе личный справочник всего перечисленного выше и будете его систематически повторять и пополнять.

Б. Вам нужно определиться с количеством баллов, которые вы рассчитываете получить на ЕГЭ. Проконсультируйтесь по этому вопросу со своим учителем или обратитесь за «экспертизой» к другому специалисту. Однако и ваше собственное представление о своих возможностях играет не последнюю роль. Когда определитесь с оценкой, вы сможете соответствующим образом планировать свои занятия.

Желаем успехов!

Рекомендации родителям. Уважаемые папы и мамы! Неверно думать, что если у вас нет специального образования, то вы ничем не сможете помочь своему сыну или дочери при подготовке к ЕГЭ по информатике. Вы всегда можете помочь, в первую очередь, организацией самоподготовки. Для этого, во-первых, внимательно прочтите раздел «От авторов», особенно «Рекомендации ученику». Проследите за выполнением этих рекомендаций. Раз в неделю предлагайте своему ребенку выполнять один из тестов данной книги. Ответы на задания части А и В вы можете проверить по таблице ответов. Ответы к части С в пособии тоже имеются. Однако в заданиях части С важен не только правильный ответ (зачастую правильно составленная программа на одном из языков программирования), но и сам ход рассуждений и обоснований.

Желаем вам успехов!

Рекомендации учителю. Многочисленные опросы выпускников, сдающих ЕГЭ, позволяют сделать выводы, что основная подготовка к нему осуществляется на уроках информатики. Мы напомним совершенно банальную истину, заключающуюся в том, что *нужно добиваться от учащихся не формального усвоения программного материала, но его глубоко осознанного понимания*. Разумеется, в процессе преподавания необходимо делать определенные акценты на те разделы, которые представлены в тестах ЕГЭ. Экзамен в форме ЕГЭ предусматривал в 2008 г.

четыре астрономических часа на выполнение 32 заданий. Это означает, что развитие скорости устных вычислений и преобразований, а также развитие навыков решения простейших задач «в уме» является важным моментом подготовки ученика к ЕГЭ. Основной характеристикой *методики проведения специальных занятий по подготовке к ЕГЭ* является *активизирующее воздействие на обучаемых* — систематическое убеждение их в том, что лишь при наличии *активной позиции* при изучении данного предмета, при условии приобретения практических умений и навыков и их реального использования можно рассчитывать на какой-то успех.

Пособие содержит:

1. 20 вариантов учебно-тренировочных тестов. К заданиям С1–С4 всех вариантов в пособии представлены развёрнутые решения. К четырём вариантам тестов приведены полные решения, к остальным даются ответы.

Отметим, что варианты тестовых заданий носят, как правило, «парный» характер. То есть они являются попарно подобными (так, например, подобны 1-й и 2-й варианты, 3-й и 4-й и т. д.). Это удобно для учителя. Прорешав в классе один из нечетных вариантов, целесообразно задать на дом следующий вариант и с большой вероятностью надеяться, что работа будет выполнена.

2. Краткий справочник по информатике. Он содержит материал, необходимый для решения большинства заданий данного пособия.

Замечания и пожелания, касающиеся данной книги, можно прислать по электронной почте: legionrus@legionrus.com.

Структура экзаменационной работы

Экзаменационная работа содержит 32 задания и состоит из трёх частей.

Часть 1 (А) содержит 18 заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности. В этой части собраны задания с выбором ответа, подразумевающие выбор одного правильного ответа из четырех предложенных. Задания выполняются на черновике, а ответы заносятся в специальный бланк для ответов Части А.

Часть 2 (В) содержит 10 заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности. В этой части собраны задания с краткой формой ответа, подразумевающие самостоятельное формулирование и ввод ответа в виде последовательности символов. Задания выполняются на черновике, а ответы заносятся в специальный бланк для ответов Части В.

Часть 3 (С) содержит 4 задания, первое из которых повышенного уровня сложности, остальные три задания — высокого уровня сложности. Задания этой части предполагают запись в произвольной форме развернутого ответа на специальном бланке.

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики и информационно-коммуникационных технологий, объединенным в следующие тематические блоки: «Информация и её кодирование», «Алгоритмизация и программирование», «Основы логики», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Программные средства информационных и коммуникационных технологий», «Технология обработки графической и звуковой информации», «Технология обработки информации в электронных таблицах», «Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных», «Телекоммуникационные технологии». Содержа-

нием экзаменационной работы охватывается основное содержание курса информатики и ИКТ, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал, однозначно трактуемый в большинстве преподаваемых в школе вариантов курса информатики и ИКТ.

Часть 1 содержит задания из всех тематических блоков, кроме заданий по телекоммуникационным технологиям и технологии программирования. В этой части имеются задания всех уровней сложности, однако большинство заданий рассчитаны на небольшие временные затраты и базовый уровень знаний экзаменуемых. Часть 2 включает задания по темам: «Информация и её кодирование», «Основы логики», «Алгоритмизация и программирование», «Телекоммуникационные технологии».

В Части 2 большинство заданий относится к повышенному уровню, а также имеется одно задание высокого уровня, поэтому выполнение заданий Части 2 в целом потребует большего времени и более глубокой подготовки.

Задания Части 3 направлены на проверку сформированности важнейших умений записи и анализа алгоритмов, предусмотренных требованиями к обязательному уровню подготовки по информатике и ИКТ учащихся средних общеобразовательных учреждений. Эти умения проверяются на повышенном и высоком уровне сложности. Также на высоком уровне сложности проверяются умения по теме «Технология программирования».

В КИМ по информатике и ИКТ не включены задания, требующие простого воспроизведения знания терминов, понятий, величин, правил (такие задания слишком просты для выполнения). При выполнении любого из заданий КИМ от экзаменуемого требуется решить какую-либо задачу: либо прямо использовать известное правило, алгоритм, умение, либо выбрать из общего количества изученных понятий и алгоритмов наиболее подходящее и применить его в известной либо в новой ситуации.

На уровне воспроизведения знаний проверяется такой фундаментальный теоретический материал, как:

- единицы измерения информации;
- принципы кодирования;
- системы счисления;
- моделирование;
- понятие алгоритма, его свойств, способов записи;
- основные алгоритмические конструкции;
- основные элементы программирования;
- основные элементы математической логики;

• основные понятия, используемые в информационных и коммуникационных технологиях.

Материал на проверку сформированности умений применять свои знания в стандартной ситуации входит во все три части экзаменационной работы. Это следующие умения:

- подсчитывать информационный объём сообщения;
- осуществлять перевод из одной системы счисления в другую;
- осуществлять арифметические действия в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;
- использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании;
- формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования;
- создавать и преобразовывать логические выражения;
- формировать для логической функции таблицу истинности и логическую схему;
- оценивать результат работы известного программного обеспечения;
- формулировать запросы к базам данных и поисковым системам.

Материал на проверку сформированности умений применять свои знания в новой ситуации входит во все три части экзаменационной работы. Это следующие сложные умения:

- решать логические задачи;
- анализировать текст программы с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменять его в соответствии с заданием;
- реализовывать сложный алгоритм с использованием современных систем программирования.

Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

Часть 1 (А) экзаменационной работы содержит задания, большинство из которых относятся к базовому и повышенному уровням сложности, и одно задание высокого уровня.

Часть 2 (В) содержит в основном задания повышенного уровня, а также по одному заданию базового и высокого уровней сложности.

Задания Части 3 (С) относятся к повышенному и высокому уровням. Предполагаемый процент выполнения заданий базового уровня — 60–90%. Предполагаемый процент выполнения заданий повышенного уровня — 40–60%. Предполагаемый процент выполнения заданий части С —

менее 40%.

Для оценки достижения базового уровня используются задания с выбором ответа и кратким ответом. Достижение уровня повышенной подготовки проверяется с помощью заданий с выбором ответа, с кратким и развернутым ответом. Для проверки достижения высокого уровня подготовки в экзаменационной работе используются задания с кратким и развернутым ответом.

Время выполнения работы

На выполнение экзаменационной работы отводится 4 часа (240 минут). На выполнение заданий Части 1 (А) и Части 2 (В) рекомендуется отводить 1,5 часа (90 минут). На выполнение заданий Части 3 (С) рекомендуется отводить 2,5 часа (150 минут).

Таблица перевода первичных баллов в тестовые

Далее приведена таблица перевода первичных баллов в тестовые. Это реальная таблица 2009 года. По ней, прорешав тест, можно определить уровень подготовки и тестовый балл вашего ребенка. Поясним, что такое первичный и тестовый балл.

«Первичный балл» — это балл, выставляемый за каждое выполненное задание. За каждое верно выполненное задание части А или части В выставлялся 1 (один) первичный балл. Таким образом, за все верно выполненные задания части 1 ученик может получить 18 первичных баллов; за все верно выполненные задания части 2 ученик может получить соответственно 10 первичных баллов. За задания 3 части — до 12 баллов (за задания С1 и С3 по 3 балла, за задания С2 и С4 — 2 и 4 балла соответственно), причем, в зависимости от степени верности выполнения заданий 3 части ученик может получить от 0 до максимально возможного за данное задание первичных баллов. Следовательно, 40 — это максимальное количество первичных баллов, которые ученик может набрать: 18 за все задания А, 10 за все задания В и 12 ($3 + 2 + 3 + 4$) за все задания С.

«Тестовый, или сертификационный, балл» — это балл, который выставляется ученику в сертификат. Максимально возможное количество — 100 баллов.

**Таблица перевода первичных баллов
в тестовые (2008 г.)**

Перв. балл	Тест. балл	Перв. балл	Тест. балл
0	0	21	59
1	6	22	61
2	14	23	63
3	20	24	64
4	24	25	66
5	27	26	67
6	30	27	69
7	33	28	71
8	35	29	72
9	37	30	74
10	39	31	76
11	41	32	78
12	43	33	80
13	45	34	82
14	47	35	85
15	49	36	87
16	51	37	90
17	53	38	95
18	54	39	99
19	56	40	100
20	58		

Краткий теоретический справочник

Предлагаемый справочник составлен на базе обязательного минимума содержания среднего (полного) и основного общего образования и стандарта среднего образования по информатике и ИКТ. Однако как при подготовке к ЕГЭ, так и при его сдаче, учащимся понадобятся дополнительные сведения по алгоритмам, структурам данных, теории игр, а также базовые навыки программирования.

§ 1. Системы счисления

Определение. Система счисления — это способ наименования и представления чисел с помощью символов. Такие символы в любой системе счисления называются цифрами.

Определение. Алфавит системы счисления — это совокупность символов, используемых в данной системе счисления.

Все системы счисления подразделяются на два класса — позиционные и непозиционные.

В непозиционных системах счисления от положения цифры в записи числа не зависит величина, которую она обозначает.

1.1. Позиционные системы счисления.

В позиционных системах счисления величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от ее позиции. Количество различных цифр p , используемых в позиционной системе, определяет название системы счисления и называется основанием p -ой системы счисления. Например, система счисления в основном, применяемая в современной математике, является позиционной десятичной системой, ее основание равно десяти.

Любое число N в позиционной системе счисления с основанием p может быть представлено в виде многочлена от p :

$$N = a_k p^k + a_{k-1} p^{k-1} + \dots + a_1 p^1 + a_0 p^0 + a_{-1} p^{-1} + a_{-2} p^{-2} + \dots,$$

где N — число, p — основание системы счисления ($p > 1$), a_i — цифры числа (коэффициенты при степенях p).

Числа в p -й системе счисления записывают в виде последовательности цифр:

$$N = a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots$$

Запятая в последовательности отделяет целую часть числа от дробной (коэффициенты при неотрицательных степенях от коэффициентов при отрицательных степенях).

1.2. Двоичная система счисления.

В двоичной системе используется две цифры: 0 и 1. В этой системе любое число может быть представлено в виде:

$N = a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots$, где a_i принимает значения либо 0, либо 1. Эта запись соответствует сумме степеней числа 2, взятых с указанными коэффициентами:

$$N = a_k 2^k + a_{k-1} 2^{k-1} + \dots + a_1 2^1 + a_0 2^0 + a_{-1} 2^{-1} + a_{-2} 2^{-2} + \dots$$

Например:

$$1011101,01 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2}.$$

1.3. Восьмеричная система счисления.

В восьмеричной системе используется восемь цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Эта система счисления в ЭВМ используется как вспомогательная для записи информации в сокращенном виде. Для представления одной цифры восьмеричной системы используется три двоичных разряда (триада):

Цифра	Триада	Цифра	Триада
0	000	4	100
1	001	5	101
2	010	6	110
3	011	7	111

1.4. Шестнадцатеричная система счисления.

Для обозначения цифр в шестнадцатеричной системе используется десять цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и латинские буквы A (10), B (11), C (12), D (13), E (14) и F (15). Эта система счисления, так же, как и восьмеричная, в ЭВМ используется как вспомогательная для записи информации в сокращенном виде. Для представления одной цифры шестнадцатеричной системы используется четыре двоичных разряда (тетрада):

Цифра	Тетрада	Цифра	Тетрада	Цифра	Тетрада	Цифра	Тетрада
0	0000	4	0100	8	1000	C	1100
1	0001	5	0101	9	1001	D	1101
2	0010	6	0110	A	1010	E	1110
3	0011	7	0111	B	1011	F	1111

1.5. Перевод чисел в десятичную систему счисления.

Для того, чтобы перевести число в десятичную систему, необходимо составить сумму степенного ряда с основанием системы, в которой записано число, а затем найти значение этой суммы.

Пример 1. Перевести число 110110,01 из двоичной системы в десятичную.

Решение.

$$110110,01_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = \\ = 32 + 16 + 4 + 2 + 0,25 = 54,25_{10}.$$

Ответ: 54,25₁₀.

Пример 2. Перевести число A2F,4 из шестнадцатеричной системы в десятичную.

$$\text{Решение. } A2F,4_{16} = 10 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^{-1} = \\ = 2560 + 32 + 15 + 0,25 = 2607,25_{10}.$$

Ответ: 2607,25₁₀.

1.6. Перевод чисел из десятичной системы счисления.

1. Для того, чтобы перевести целое десятичное число в другую систему счисления, необходимо осуществлять последовательное деление десятичного числа и затем получаемых целых частных на основание той системы, в которую оно переводится, до тех пор, пока не получится частное, меньшее делителя. Число в новой системе записывается в виде остатков от деления, начиная с последнего.

Пример 1. Перевести число 344 из десятичной системы в двоичную.

Решение. (См. рис. 1)

Ответ: 101011000₂.

Пример 2. Перевести число 936 из десятичной системы в шестнадцатеричную.

Решение. (см. рис. 2)

Ответ: 3A8₁₆.

2. Для того, чтобы перевести правильную десятичную дробь из десятичной системы счисления в другую, необходимо последовательно умножать эту дробь, а затем получаемые дробные части на основание той системы, в которую она переводится. Умножение производится до тех пор,

$$\begin{array}{r}
 344 \overline{) 2} \\
 \underline{344} 172 2 \\
 0 172 86 \overline{) 2} \\
 0 86 \overline{) 43 2} \\
 0 42 \overline{) 21 2} \\
 1 \overline{) 20 10 2} \\
 1 \overline{) 10 5 2 2} \\
 0 \overline{) 4 2 2 2} \\
 1 \overline{) 2 1} \\
 0
 \end{array}$$

Рис. 1.

$$\begin{array}{r}
 936 \overline{) 16} \\
 \underline{928} 58 16 \\
 8 48 3 \overline{) 16} \\
 10
 \end{array}$$

Рис. 2.

пока дробная часть не станет равной нулю, или будет достигнута требуемая точность. В новой системе дробь записывается в виде целых частей произведений, начиная с первого.

Пример 1. Перевести число 0,523 из десятичной системы в двоичную с точностью до тысячных.

Решение. (См. рис. 3)

$$\begin{array}{r}
 0, \times 532 \\
 2 \\
 1, \times 064 \\
 2 \\
 0, \times 128 \\
 2 \\
 0, \times 256
 \end{array}$$

Рис. 3.

Ответ: $0,100_2$.

Пример 2. Перевести число 0,974 из десятичной системы в шестнадцатеричную с точностью до тысячных.

Решение. См. рис. 4.

Ответ: $0, F95_{16}$.

3. Для того, чтобы перевести число, содержащее и целую, и дробную части из десятичной системы счисления в другую, необходимо сначала перевести его целую часть, затем отдельно дробную часть. В ответе перед запятой следует записать целую часть, а после запятой — дробную часть.

$$\begin{array}{r}
 0, \overline{) 974} \\
 \underline{16} \\
 15, \overline{) 584} \\
 \underline{16} \\
 9, \overline{) 344} \\
 \underline{16} \\
 5, \overline{) 504}
 \end{array}$$

Рис. 4.

Пример 1. Перевести число 344,523 из десятичной системы в двоичную с точностью до тысячных.

Решение. Переводим целую часть числа (см. рис. 1). Получаем $344_{10} = 101011000_2$. Переводим, с указанной точностью, дробную часть (см. рис. 3). Получаем $0,523_{10} = 0,100_2$. Дописываем после целой части дробную: $344,523_{10} = 101011000,100_2$.

Ответ: $101011000,100_2$.

Пример 2. Перевести число 936,974 из десятичной системы в шестнадцатеричную с точностью до тысячных.

Решение. Переводим целую часть числа (см. рис. 2). Получаем $936_{10} = 3A8_{16}$. Переводим, с указанной точностью, дробную часть (см. рис. 4). Получаем $0,974_{10} = 0,F95_{16}$. Дописываем после целой части дробную: $936,974_{10} = 3A8,F95_{16}$.

Ответ: $3A8,F95_{16}$.

1.7. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и обратно.

1. Для того, чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную, необходимо: двигаясь от запятой влево и вправо, разбить двоичное число на группы по три разряда, дополняя при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем триаду заменить соответствующей восьмеричной цифрой.

Пример 1. Перевести число 10011001111,0101 из двоичной системы в восьмеричную.

Решение. См. рис. 5.

$$\underbrace{010}_2 \underbrace{011}_3 \underbrace{001}_1 \underbrace{111}_7, \underbrace{010}_2 \underbrace{100}_4 = 2317,24_8$$

Рис. 5.

Ответ: $2317,24_8$.

2. Для того, чтобы перевести число из двоичной системы в шестнадцатеричную, необходимо: двигаясь от запятой влево и вправо, разбить двоичное число на группы по четыре разряда, дополняя при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем тетраду заменить соответствующей шестнадцатеричной цифрой.

Пример 2. Перевести число 1011111011,100011 из двоичной системы в шестнадцатеричную.

Решение. См. рис. 6.

$$\underbrace{0101}_5 \underbrace{1111}_F \underbrace{1011}_B, \underbrace{1000}_8 \underbrace{1100}_C = 5FB,8C_{16}$$

Рис. 6.

Ответ: 5FB,8C₁₆.

3. Для перевода числа из восьмеричной системы в двоичную достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим трехразрядным двоичным числом (триадой), при этом отбрасывают незначащие нули в старших и младших (после запятой) разрядах.

Пример 3. Перевести число 204,4 из восьмеричной системы в двоичную.

Решение. См. рис. 7.

$$\underbrace{2}_{010} \underbrace{0}_{000} \underbrace{4}_{100}, \underbrace{4}_{100} = 10000100,1_2$$

Рис. 7.

Ответ: 10000100,1₂.

4. Для перевода числа из шестнадцатеричной системы в двоичную достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим четырехразрядным двоичным числом (тетрадой), при этом отбрасывают незначащие нули в старших и младших (после запятой) разрядах.

Пример 4. Перевести число 6C3,A из шестнадцатеричной системы в двоичную.

Решение. См. рис. 8.

Ответ: 11011000011,101₂.

5. Перевод из восьмеричной в шестнадцатеричную систему и обратно осуществляется через двоичную систему с помощью триад и тетрад.

$$\underbrace{6}_{0110} \underbrace{C}_{1100} \underbrace{3}_{0011}, \underbrace{A}_{1010} = 11011000011,101_2$$

Рис. 8.

Пример 5. Перевести число 135,14 из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную.

Решение. См. рис. 9.

$$\underbrace{1}_{001} \underbrace{3}_{011} \underbrace{5}_{101}, \underbrace{1}_{001} \underbrace{4}_{100} = 1011101,0011_2 = \underbrace{0101}_5 \underbrace{1101}_D, \underbrace{0011}_3 = 5D,3_{16}$$

Рис. 9.

Ответ: 5D,3₁₆.

1.8. Арифметические операции в позиционных системах счисления.

1. При сложении чисел в произвольной позиционной системе счисления с основанием p в каждом разряде производится сложение цифр слагаемых и цифры, переносимой из соседнего младшего разряда, если она имеется. При этом необходимо учитывать, что если при сложении чисел получилось число большее или равное p , то представляем его в виде $pk + b$, где $k \in N$, $b \in N_0$, $0 \leq b \leq p - 1$ — остаток от деления полученного числа на основание системы счисления. Число b является количеством единиц в данном разряде, а число k — количеством единиц переноса в следующий разряд.

Пример 1. Выполнить сложение двоичных чисел:

$X = 1011,1$, $Y = 1101,01$ и $Z = 11101,11$.

Решение. См. рис. 10.

Ответ: 110110,1₂.

Пример 2. Выполнить сложение шестнадцатеричных чисел:

$X = 5A,B$, $Y = 9F3,C1$ и $Z = A58,F$.

Решение. См. рис. 11.

Ответ: 14A7,61₁₆.

2. При вычитании чисел в p -ой системе счисления цифры вычитаются поразрядно. Если в рассматриваемом разряде необходимо от меньшего

$$\begin{array}{r}
 1211211 \\
 + 1011,1 \\
 + 1101,01 \\
 + 11101,11 \\
 \hline
 110110,10 \\
 \begin{array}{l}
 \begin{array}{|l|l|l|l|l|}
 \hline
 1 & & & & \\
 \hline
 1+2=3=1 \cdot 2+1 & & & & 1+1=2=1 \cdot 2+0 \\
 \hline
 1+1+1+1=4=2 \cdot 2+0 & & & & 1+1+1=3=1 \cdot 2+1 \\
 \hline
 1+1+1=3=1 \cdot 2+1 & & & & 1+2=3=1 \cdot 2+1 \\
 \hline
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

Рис. 10.

$$\begin{array}{r}
 1112 \\
 + 5A,B \\
 + 9F3,C1 \\
 \hline
 A58,F \\
 \hline
 14A7,61 \\
 \begin{array}{l}
 \begin{array}{|l|l|}
 \hline
 1 & 1 \\
 \hline
 9+10+1=20=1 \cdot 16+4 & 11+12+15=38=2 \cdot 16+6 \\
 \hline
 5+15+5+1=26=1 \cdot 16+10 & 10+3+8+2=23=1 \cdot 16+7 \\
 \hline
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

Рис. 11.

го числа отнять большее, то занимается единица следующего (большого) разряда. Занимаемая единица равна r единицам этого разряда (аналогично, когда мы занимаем единицу в десятичной системе счисления, то занимаемая единица равна 10).

Пример 1. Найти разность двоичных чисел:
 $11001001,01 - 111011,11$.

Решение. См. рис. 12 а.

$$\begin{array}{r}
 \dots\dots\dots \\
 - 11001001,01 \\
 \hline
 111011,11 \\
 \hline
 10001101,10 \\
 \begin{array}{l}
 \begin{array}{|l|l|l|l|l|}
 \hline
 1-0=1 & & & & 1-1=0 \\
 \hline
 0-0=0 & & & & 2-1=1 \\
 \hline
 2-1-1=0 & & & & 2-1=1 \\
 \hline
 2-1-1=0 & & & & 2-1-1=0 \\
 \hline
 2-1=1 & & & & 2-1=1 \\
 \hline
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

а)

$$\begin{array}{r}
 \dots \\
 - C9,4 \\
 \hline
 3B,C \\
 \hline
 8D,8 \\
 \begin{array}{l}
 \begin{array}{|l|}
 \hline
 16+4-12=8 \\
 \hline
 16+(9-1)-11=13=D \\
 \hline
 (12-1)-3=8 \\
 \hline
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

б)

Рис. 12.

Ответ: 10001101,1₂.

Пример 2. Найти разность шестнадцатеричных чисел:
C9,4 – 3B,C.

Решение. См. рис. 12 б.

Ответ: 8D,8₁₆.

3. При умножении чисел в p -ой системе счисления каждая цифра второго множителя умножается последовательно на цифру каждого из разрядов первого множителя (так же, как и в десятичной системе счисления). При этом необходимо учитывать, что если в результате умножения чисел получилось число большее или равное p , то представляем его в виде $pk + b$, где $k \in N, b \in N_0, 0 \leq b \leq p - 1$ (b — остаток от деления полученного числа на основание системы счисления p). Число b записываем в единицы данного разряда, а число k — запоминаем и добавляем его к результату произведения в следующем разряде.

Полученные результаты умножения складываем согласно описанию, представленному в п. 1, и отделяем количество знаков после запятой, равное сумме знаков после запятой у сомножителей.

Пример. Найти произведение восьмеричных чисел: 37,27 · 4,6.

Решение. См. рис. 13.

$\begin{array}{r} \times \quad 37,27 \\ \quad \underline{4,6} \\ + 27\,412 \\ \hline 175\,34 \\ \hline 224,752 \end{array}$	$\begin{array}{l} 7 \cdot 6 = 42 = 5 \cdot 8 + 2 \\ 2 \cdot 6 + 5 = 17 = 2 \cdot 8 + 1 \\ 7 \cdot 6 + 2 = 44 = 5 \cdot 8 + 4 \\ 3 \cdot 6 + 5 = 23 = 2 \cdot 8 + 7 \end{array}$	$\begin{array}{l} 7 \cdot 4 = 28 = 3 \cdot 8 + 4 \\ 2 \cdot 4 + 3 = 11 = 1 \cdot 8 + 3 \\ 7 \cdot 4 + 1 = 29 = 3 \cdot 8 + 5 \\ 3 \cdot 4 + 3 = 15 = 1 \cdot 8 + 7 \end{array}$
$\begin{array}{ l} 1+1=2 \\ \hline 2+7+1=10=1 \cdot 8+2 \end{array}$	$\begin{array}{ l} 7+5=12=1 \cdot 8+4 \\ \hline 2+7+1=10=1 \cdot 8+2 \end{array}$	

Рис. 13.

Ответ: 224,752₈.

4. Деление чисел в p -ой системе счисления производится так же, как и десятичных чисел, при этом используются правила умножения, сложения и вычитания чисел в p -ой системе счисления (см. пп. 1–3).

Пример. Найти частное от деления B2B,8 : 4, C в шестнадцатеричной системе счисления.

Решение. См. рис. 14.

Ответ: 25A₁₆.

$$\begin{array}{r}
 \text{B2B8} \mid 4\text{C} \\
 \hline
 98 \mid 25\text{A} \\
 \hline
 \text{1AB} \\
 \hline
 17\text{C} \\
 \hline
 2\text{F8} \\
 \hline
 2\text{F8} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Рис. 14.

§ 2. Кодирование информации

2.1. Единицы измерения информации.

Определение. Бит — минимальная единица количества информации, равная одному двоичному разряду.

Элементарная ячейка памяти ЭВМ имеет длину 8 бит.

Определение. Байт — единица количества информации, являющаяся наименьшей единицей памяти компьютера и равная 8 битам.

1 б (байт) = 8 бит (8 двоичных разрядов).

1 Кб (Килобайт) = 2^{10} б = 1024 б.

1 Мб (Мегабайт) = 2^{20} б = 1024 Кб.

1 Гб (Гигабайт) = 2^{30} б = 1024 Мб.

1 Тб (Терабайт) = 2^{40} б = 1024 Гб.

1 Пб (Петабайт) = 2^{50} б = 1024 Тб.

Одним битом могут быть выражены два различных значения: 0 или 1 (да или нет, черное или белое, истина или ложь и так далее). Двумя битами можно закодировать четыре различных значения: 00 01 10 11. Тремя битами можно закодировать восемь различных значений: 000 001 010 011 100 101 110 111. n битами можно закодировать 2^n различных значений.

2.2. Количество информации.

Количество информации для событий с различными вероятностями определяется по формуле:

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i, \quad (1)$$

где I — количество информации; N — количество возможных событий; p_i — вероятности отдельных событий.

Если события равновероятны, то количество информации определяется по формуле:

$$I = \log_2 N, \quad (2)$$

или из уравнения

$$N = 2^I. \quad (3)$$

Пример 1. В корзине лежат 8 мячей разного цвета (красный, синий, желтый, зеленый, оранжевый, фиолетовый, белый, коричневый). Какое количество информации несет в себе сообщение о том, что из корзины будет вынут мяч красного цвета?

Решение. Так как возможности вынуть мяч каждого из возможных цветов равновероятны, то для определения количества информации, содержащегося в сообщении о выпадении мяча красного цвета, воспользуемся формулой (2): $I = \log_2 N = \log_2 8 = 3$ (бита).

Ответ: 3 бита.

Пример 2. В корзине лежат 16 мячей разного цвета: 4 красных, 8 синих, 4 желтых. Какое количество информации несет в себе сообщение о том, что из корзины извлечён один мяч?

Решение. Так как количество мячей различных цветов неодинаково, то вероятности зрительных сообщений о цвете вынутого мяча различны. Для определения этих вероятностей разделим количество мячей одного цвета на общее количество мячей. Получим вероятность вынуть мяч: красного цвета $p_K = 4/16 = 0,25$; синего цвета $p_C = 8/16 = 0,5$; желтого цвета $p_J = 4/16 = 0,25$.

Так как события не являются равновероятными, то воспользуемся формулой (1):

$$\begin{aligned} I &= -(p_K \log_2 p_K + p_C \log_2 p_C + p_J \log_2 p_J) = \\ &= -(0,25 \log_2 0,25 + 0,5 \log_2 0,5 + 0,25 \log_2 0,25) = \\ &= -(2 \cdot 0,25 \cdot (-2) + 0,5 \cdot (-1)) = 1,5 \text{ (бита)}. \end{aligned}$$

Ответ: 1,5 бита.

Количество информации, содержащейся в алфавитном сообщении

Если алфавит состоит из N символов, то количество информации, которое несет один символ, можно определить по формуле (1) или в случае, если считать, что появление каждого символа, события равновероятные — по формулам (2–3).

Чтобы определить количество информации, содержащейся в сообщении, записанном в некотором алфавите, следует количество информации, которое несет в себе один символ этого алфавита, умножить на число символов в сообщении.

Пример. Известно, что объем сообщения составляет 3 Кб. Определить мощность алфавита, с помощью которого записано это сообщение, если известно, что оно содержит 3072 символа.

Решение. Объем данного сообщения равен $3 \text{ Кб} = 3 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит} = 24576 \text{ бит}$. Тогда на один символ приходится $24576 : 3072 = 8$. По формуле (3) определяем количество символов в рассматриваемом алфавите: $N = 2^I = 2^3 = 8$.

Ответ: 8 символов.

2.3. Представление числовой информации.

Представление чисел в памяти компьютера имеет специфическую особенность, связанную с тем, что в памяти компьютера они должны располагаться в байтах — минимальных по размеру адресуемых ячейках памяти. Адресом числа считают адрес первого байта. В байте может содержаться произвольный код из восьми двоичных разрядов.

1. Целые числа представляются в памяти компьютера с фиксированной запятой. В этом случае каждому разряду ячейки памяти компьютера соответствует один и тот же разряд числа, запятая находится справа после младшего разряда (то есть вне разрядной сетки).

Для кодирования целых чисел от 0 до 255 достаточно иметь 8 разрядов двоичного кода (8 бит).

Десятичное число	Двоичный код
0	0000 0000
1	0000 0001
2	0000 0010
...	...
254	1111 1110
255	1111 1111

Для кодирования целых чисел от 0 до 65 535 требуется шестнадцать бит; 24 бита позволяют закодировать более 16,5 миллионов разных значений.

Если для представления целого числа отведено в памяти компьютера N бит, то количество различных значений будет равно 2^N .

Максимальное значение целого неотрицательного числа достигается в случае, когда во всех ячейках стоят единицы. Если под представление целого положительного числа отведено N бит, то максимальное значение будет равно $2^N - 1$.

Прямой код целого числа может быть получен следующим образом: число переводится в двоичную систему счисления, а затем его двоичную

запись слева дополняют необходимым количеством незначащих нулей, соответствующим количеству незаполненных разрядов, отведенных для хранения числа.

2. Для представления целых чисел со знаком старший (левый) разряд отводится под знак числа. Если число положительное, то в знаковый разряд записывается 0, если число отрицательное, то — 1.

Максимальное значение целого числа со знаком достигается в случае, когда в старшем разряде стоит 0, а во всех остальных ячейках стоят единицы. Если под представление целого числа со знаком отведено N бит, то максимальное значение будет равно $2^{N-1} - 1$. Поскольку количество возможных значений в N битах равно $2^N - 1$, то в случае представления целых чисел со знаком количество отрицательных значений на единицу больше количества положительных значений. Такая ситуация связана с тем, что для представления нуля во всех ячейках стоят нули. Если же в знаковом разряде стоит единица, а во всех остальных разрядах нули, то это представление соответствует отрицательному (как правило, наименьшему) числу.

Пример. Запишем вид числа -58 в памяти компьютера в 8-разрядном представлении.

Так как $58_{10} = 111010_2$, то число в памяти компьютера будет представлено следующим образом:

1	0	1	1	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Представление в памяти компьютера целых положительных чисел совпадает с прямым кодом.

3. Другой способ представления целых чисел — **дополнительный код**.

Дополнительный код целого отрицательного числа может быть получен по следующему алгоритму:

- 1) записываем прямой код модуля числа;
- 2) инвертируем его (заменяем единицы нулями, нули — единицами);
- 3) прибавляем к инверсному коду единицу.

Пример. Запишем дополнительный код числа -58 в 8-разрядном представлении.

1) Прямой код числа 58 есть 00111010; 2) инверсный (обратный) код 11000101; 3) дополнительный код 11000110.

4. При получении числа по его дополнительному коду необходимо определить его знак. Если число окажется положительным, то переводим его код в десятичную систему счисления.

В случае отрицательного числа необходимо выполнить следующий алгоритм:

- 1) вычитаем из кода числа 1;
- 2) инвертируем код;
- 3) переводим в десятичную систему счисления;
- 4) полученное число записываем со знаком минус.

Пример 1. Запишем число, соответствующее дополнительному коду 00110110.

Так как в старшем разряде данного числа ноль, то результат будет положительным. После перевода числа из двоичной системы счисления в десятичную получаем 54.

Пример 2. Запишем число, соответствующее дополнительному коду 10110110.

Так как в старшем разряде данного числа единица, то результат будет отрицательным. Вычитаем из кода единицу: $10110110 - 1 = 10110101$. Инвертируем код: 01001010. Переводим в десятичную систему счисления $01001010_2 = 74_{10}$. Полученное число записываем со знаком минус: -74_{10} .

2.4. Кодирование текстовой информации

1. Если каждому символу алфавита сопоставить определенное целое число (например, порядковый номер), то с помощью двоичного кода можно кодировать текстовую информацию. Восемь двоичных разрядов достаточно для кодирования 256 различных символов. Этого достаточно, чтобы выразить все символы английского и русского языков, как строчные, так и прописные, а также знаки препинания, символы основных арифметических действий и некоторые общепринятые специальные символы.

2. Институт стандартизации США (ANSI — American National Standard Institute) ввел в действие систему кодирования ASCII (American Standard Code for Information Interchange — стандартный код информационного обмена США). В системе ASCII закреплены таблицы кодирования некоторых специальных символов, строчных и прописных русских и латинских букв, цифр, знаков препинания и арифметических действий и других.

Каждому символу ASCII соответствует 8-битовый двоичный код, например: $A - 01000001$, $B - 01000010$, $C - 01000011$, $D - 01000100$ и т.д. Таким образом, при записи текстового файла на диск, каждый символ текста хранится в памяти компьютера в виде набора из восьми нулей и единиц.

3. Windows-1251 — кодировка символов русского языка (введена ком-

паний Microsoft). Эта кодировка используется на некоторых локальных компьютерах, работающих на платформе Windows. Каждому символу в этой кодировке соответствует 8-битовый двоичный код.

4. КОИ-8 (код обмена информацией, восьмизначный). Встречается в компьютерных сетях на территории России и в российском секторе Интернета.

5. UNICODE — система, основанная на 16-разрядном кодировании символов. Шестнадцать разрядов позволяют обеспечить уникальные коды для 65536 различных символов. Каждому символу в этой кодировке соответствует 16-битовый (2-байтовый) двоичный код.

Пример 1. Определить количество информационного объема выражения: «Жесткий диск», записанного в кодировке UNICODE.

Решение. В системе UNICODE каждый символ кодируется двумя байтами. В приведенном выражении 12 символов. Следовательно, информационный объем этого выражения равен $12 \cdot 2 = 24$ (байта).

Ответ: 24 байта.

Пример 2. Каждая страница текста состоит из 32 строк, в каждой строке по 64 символа. Определить максимальное количество страниц такого текста (без учета символов форматирования), записанного в кодировке КОИ-8 на USB Flash drive (UFD) емкостью 512 Мб.

Решение. В кодировке КОИ-8 каждый символ кодируется одним байтом. Информационный объем страницы данного текста составляет $32 \cdot 64 = 2048$ байт. Емкость UFD 512 Мб = $512 \cdot 1024 \cdot 1024 = 536870912$ байт. Следовательно, максимальное количество страниц указанного текста (без учета символов форматирования), записанного в кодировке КОИ-8 на UFD емкостью 512 Мб, равно $536870912 : 2048 = 262144$.

Ответ: 262144 страницы.

§ 3. Построение алгебры высказываний

3.1. Простые и составные высказывания. Высказывательные переменные.

Высказывание — это предложение, о котором имеет смысл утверждать, истинно оно или ложно. Таким образом, отличительной особенностью высказываний является возможность принимать одно из двух значений: истина — 1 или ложь — 0.

Высказывания могут быть простыми или составными.

Если в высказывании А нельзя выделить некоторую часть, которая сама является высказыванием и не совпадает по смыслу с вы-

сказыванием A , то A называется простым высказыванием. В противном случае высказывание A называется составным.

Простые высказывания (а в некоторых случаях и составные) будем обозначать прописными буквами латинского алфавита, а факт истинности или ложности высказывания: $A = 1$ или $A = 0$. Буквы, обозначающие переменные высказывания, будем называть *высказывательными переменными*.

3.2. Основные логические связи.

Конструирование составных высказываний из простых осуществляется при помощи связок (см. табл. I.1).

Таблица I.1. Основные логические связи.

Связки	Обозначения	Название соответствующих операций
нет; не; неверно; ...	\neg (\neg)	отрицание
и; а; но; ...	$\&$ (\wedge)	конъюнкция
или; либо; ...	\vee	дизъюнкция
следует; влечет; если ..., то ...; тогда; вытекает ...	\rightarrow	импликация
эквивалентно; равносильно; если и только если; тогда и только тогда; в том и только в том случае; ...	\sim (\leftrightarrow)	эквиваленция

3.3. Логические операции над высказываниями.

Логическая операция — это способ построения сложного высказывания из данных высказываний, при котором значение истинности сложного высказывания полностью определяется значениями истинности исходных высказываний.

Во избежание неординаковой трактовки смысла каждой из связок определим этот смысл следующими ниже таблицами.

1. *Логическое отрицание* (инверсия) образуется из высказывания с помощью добавления частицы «не» к сказуемому или использования оборота речи «неверно, что...» (см. табл. I.2).

Обозначения логического отрицания: НЕ A , $\neg A$, \bar{A} , NOT A , A' .

Таблица I.2. Логическая связка \neg .

A	$\neg A$
1	0
0	1

Из таблицы следует, что отрицание высказывания истинно, когда высказывание ложно, и ложно, когда высказывание истинно.

2. *Логическое умножение* (конъюнкция) образуется соединением двух высказываний в одно с помощью союза «и» (см. табл. I.3).

Обозначения логического умножения: A и B , $A \wedge B$, $A \& B$, $A \cdot B$, A AND B .

Таблица I.3. Логическая связка $\&$.

A	B	$A \& B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Из таблицы следует, что конъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны, и ложна тогда и только тогда, когда ложно хотя бы одно из высказываний.

3. *Логическое сложение* (дизъюнкция) образуется соединением двух высказываний в одно с помощью союза «или» (см. табл. I.4).

Обозначения логического сложения: A или B , $A \vee B$, $A \mid B$, $A + B$, A OR B .

Таблица I.4. Логическая связка \vee .

A	B	$A \vee B$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Из таблицы следует, что дизъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда хотя бы одно из высказываний истинно, и ложна тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания.

4. *Логическое следование* (импликация) образуется соединением двух высказываний в одно с помощью оборота речи «если ..., то ...» (см. табл. I.5).

Обозначения логического следования: $A \rightarrow, A \Rightarrow B$. Говорят: если A , то B ; A влечет B ; B следует из A .

Таблица I.5. Логическая связка \rightarrow .

A	B	$A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Из таблицы следует, что импликация двух высказываний ложна тогда и только тогда, когда из истинного высказывания следует ложное (когда истинная посылка влечет ложное заключение).

5. *Логическое равенство* (эквиваленция) образуется соединением двух высказываний с помощью оборота речи «тогда и только тогда, когда...» (см. табл. I.6).

Обозначения логического следования: $A \sim, A \Leftrightarrow B, A = B$. Говорят: A , тогда и только тогда, когда B .

Таблица I.6. Логическая связка \sim .

A	B	$A \sim B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

3.4. Формулы и их логические возможности.

Формулами называются:

1) прописные буквы латинского алфавита, снабженные, быть может, штрихами или индексами и обозначающие высказывания или высказывательные переменные;

2) если f и g — формулы, то выражения:

$$\neg f, (f \wedge g), (f \vee g), (f \rightarrow g), (f \sim g)$$

также являются формулами;

3) других формул, кроме тех, которые определены пунктами 1) и 2), нет. Формулы будем обозначать буквами: $f, g, q, F, G, Q \dots$

Если A_1, A_2, \dots, A_n — все буквы, участвующие в записи формулы f , то будем писать: $f = f(A_1, A_2, \dots, A_n)$.

Например, $f(A) = \neg A$, $g(A_1, A_2, A_3) = (A_3 \rightarrow (A_2 \rightarrow A_1))$, $q(A, B, C) = ((A \vee B) \rightarrow C)$ и т. д. Для уменьшения количества скобок в формулах условимся считать, что связка \neg сильнее, чем все остальные связки, \wedge и \vee — сильнее, чем \rightarrow и \sim . Кроме того, внешние скобки будем иногда опускать.

Логической возможностью формулы $f(A_1, \dots, A_n)$ от высказывательных переменных A_1, \dots, A_n называется всякий набор конкретных значений истинности для букв A_1, \dots, A_n .

Так, например, всякая формула от одной буквы имеет две логические возможности: 0 и 1. Всякая формула от двух букв имеет четыре логических возможности: (1, 1), (1, 0), (0, 1), (0, 0).

Таблица вида

1	1
1	0
0	1
0	0

называется таблицей логических возможностей для всякой формулы от 2 букв (высказывательных переменных) A и B .

3.5. Равносильные формулы.

Определение. Пусть f и g — две формулы, а A_1, \dots, A_n — все высказывательные переменные, входящие в запись хотя бы одной из этих формул. *Общей логической возможностью* формул f и g называется всякий набор конкретных значений истинности для высказывательных переменных A_1, \dots, A_n .

Можно определить понятие общей логической возможности для любого конечного числа формул.

Определение. Две формулы f и g называются *равносильными*: $f \equiv g$, если во всякой общей для f и g логической возможности f и g принимают одинаковые значения.

3.6. Тавтологии и противоречия. Таблицы истинности.

Определение. Формула f называется *тождественно истинной* (*тождественно ложной*), или *тавтологией* (*противоречием*), и обозначается: $f \equiv 1$ ($f \equiv 0$), если во всех логических возможностях она при-

нимает одно и то же значение, равное 1 (равное 0). Запись $\models f$ означает, что f — тавтология.

Для любых двух формул f и g истинно утверждение:

$$f \equiv g \iff \models (f \sim g).$$

Определение. Таблица, в которой приведен перечень всех логических возможностей формулы f (общих логических возможностей формул f_1, \dots, f_n) вместе с указанием значений f (значений f_1, \dots, f_n) в каждой логической возможности (общей логической возможности), называется таблицей истинности формулы f (формул f_1, \dots, f_n).

Пример. Составить таблицу истинности для формулы:

$$f(X, Y, Z) = \neg((Y \rightarrow Z \wedge X) \rightarrow Z).$$

Решение.

X	Y	Z	$Z \wedge X$	$Y \rightarrow Z \wedge X$	$(Y \rightarrow Z \wedge X) \rightarrow Z$	$\neg((Y \rightarrow Z \wedge X) \rightarrow Z)$
0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	0

3.7. Построение формул по заданным таблицам истинности.

Рассмотрим вначале решение этой задачи на примере. Пусть формула $F = F(A_1, A_2, A_3)$ от трех высказывательных переменных задана таблицей истинности (см. табл. I.7).

Таблица I.7. Таблица истинности формулы от трех высказывательных переменных.

A_1	A_2	A_3	$F(A_1, A_2, A_3)$
1	1	1	1
1	1	0	0
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	1	0
0	1	0	0
0	0	1	1
0	0	0	0

Понятно, что существует бесконечно много равносильных формул алгебры высказываний, имеющих эту таблицу истинности. Укажем способ нахождения двух таких формул.

Помечаем те строки таблицы, в которых $F(A_1, A_2, A_3)$ принимает значение, равное 1. Это строки 1, 3, 7. Для каждой строки (логической возможности) составим формулу, истинную только в этой логической возможности и ложную во всех остальных логических возможностях:

1-я строка — $A_1 \wedge A_2 \wedge A_3$

3-я строка — $A_1 \wedge \neg A_2 \wedge A_3$

7-я строка — $\neg A_1 \wedge \neg A_2 \wedge A_3$.

Если возьмем теперь дизъюнкцию всех этих формул, то это и будет искомой формулой:

$$F = (A_1 \wedge A_2 \wedge A_3) \vee (A_1 \wedge \neg A_2 \wedge A_3) \vee (\neg A_1 \wedge \neg A_2 \wedge A_3). \quad (1)$$

Рассмотрим другое решение этой задачи. Помечаем те строки таблицы, в которых $F(A_1, A_2, A_3)$ принимает значение, равное 0. Это строки 2, 4, 5, 6, 8. Для каждой логической возможности составим формулу, ложную только в этой логической возможности и истинную во всех остальных логических возможностях:

2-я строка — $\neg A_1 \vee \neg A_2 \vee A_3$

4-я строка — $\neg A_1 \vee A_2 \vee A_3$

5-я строка — $A_1 \vee \neg A_2 \vee \neg A_3$

6-я строка — $A_1 \vee \neg A_2 \vee A_3$

8-я строка — $A_1 \vee A_2 \vee A_3$.

Если теперь возьмем конъюнкцию этих формул, то это также будет искомой, то есть имеющей заданную таблицу истинности, формулой:

$$F = (\neg A_1 \vee \neg A_2 \vee A_3) \wedge (\neg A_1 \vee A_2 \vee A_3) \wedge (A_1 \vee \neg A_2 \vee \neg A_3) \wedge \quad (2) \\ \wedge (A_1 \vee \neg A_2 \vee A_3) \wedge (A_1 \vee A_2 \vee A_3).$$

Формулы (1) и (2) равносильны, так как имеют одну и ту же таблицу истинности. Отметим, что в данном случае удобнее строить формулу (1).

Легко понять, что проведенные рассуждения годятся и для общей ситуации, то есть нахождения формулы по заданной произвольной таблице истинности.

3.8. Свойства логических операций (законы логики). Для любых логических формул F, G, Q истинны следующие равносильности.

1. Закон двойного отрицания:

$$\neg \neg F \equiv F.$$

2. Идемпотентность операций \wedge и \vee :

$$F \wedge F \equiv F; F \vee F \equiv F.$$

3. Коммутативность операций \wedge и \vee :

$$F \wedge G \equiv G \wedge F; F \vee G \equiv G \vee F.$$

4. Ассоциативность операций \wedge и \vee :

$$F \wedge (G \wedge Q) \equiv (F \wedge G) \wedge Q; F \vee (G \vee Q) \equiv (F \vee G) \vee Q.$$

5. Дистрибутивные законы каждой из операций \wedge и \vee относительно другой:

$$F \wedge (G \vee Q) \equiv (F \wedge G) \vee (F \wedge Q); F \vee (G \wedge Q) \equiv (F \vee G) \wedge (F \vee Q).$$

6. Законы поглощения:

$$F \wedge (F \vee G) \equiv F; F \vee (F \wedge G) \equiv F.$$

7. Законы де Моргана:

$$\neg(F \wedge G) \equiv \neg F \vee \neg G; \neg(F \vee G) \equiv \neg F \wedge \neg G.$$

8. Закон исключенного третьего:

$$F \vee \neg F \equiv 1.$$

9. Закон противоречия:

$$F \wedge \neg F \equiv 0.$$

10. Свойства тавтологии и противоречия:

$$\begin{aligned} F \wedge 1 &\equiv F; F \vee 0 \equiv F, \\ F \vee 1 &\equiv 1; F \wedge 0 \equiv 0, \\ \neg 1 &\equiv 0; \neg 0 \equiv 1. \end{aligned}$$

11. Закон контрапозиции:

$$F \rightarrow G \equiv \neg G \rightarrow \neg F.$$

12. Правило исключения импликации:

$$F \rightarrow G \equiv \neg F \vee G,$$

13. Правило исключения эквиваленции:

$$F \sim G \equiv (F \rightarrow G) \wedge (G \rightarrow F).$$

Пример. Привести следующую формулу к более простому виду:
 $\neg(\neg X \wedge \neg Y) \vee ((X \rightarrow Y) \wedge X)$.

Решение.

$$\begin{aligned} \neg(\neg X \wedge \neg Y) \vee ((X \rightarrow Y) \wedge X) &\equiv \neg\neg X \vee \neg\neg Y \vee ((\neg X \vee Y) \wedge X) \equiv \\ &\equiv X \vee Y \vee (\neg X \wedge X) \vee (Y \wedge X) \equiv X \vee Y \vee 0 \vee (Y \wedge X) \equiv \\ &\equiv X \vee Y \vee (Y \wedge X) \equiv X \vee Y. \end{aligned}$$

3.9. Функциональные схемы и структурные формулы логических устройств.

Всякое устройство ЭВМ, выполняющее некоторое действие над цифровыми сигналами, можно рассматривать как функциональный преобразователь, на входы которого с помощью цифровых сигналов подаются значения аргументов функции (исходные двоичные числа), а на выходах получают значения функций, реализующих указанное действие для этих аргументов (выходные двоичные числа).

Преобразователь, который, получая сигналы об истинности отдельных высказываний, обрабатывает их и в результате выдает значение логических операций (отрицания, суммы, произведения), называется логическим элементом.

1. Логический элемент «НЕ» (инвертор) выдает на выходе сигнал, противоположный сигналу на входе. То есть если на входе в инвертор поступает 1, то на выходе будет 0, и наоборот. Физически инвертор можно реализовать при помощи реле с нормально замкнутыми (подпружиненными) контактами. Когда на обмотку реле подается ток (входной сигнал равен 1), реле срабатывает и размыкает соединение. Когда тока в цепи нет, цепь становится замкнутой. Условное обозначение инвертора представлено на рисунке 15.

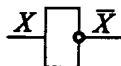


Рис. 15.

2. Логический элемент «И» (конъюнктор) выдает на выходе значение логического произведения входных сигналов. Физически конъюнктор можно реализовать последовательным соединением переключателей. Условное обозначение конъюнктора представлено на рисунке 16.

3. Логический элемент «ИЛИ» (дизъюнктор) выдает на выходе значение логического сложения входных сигналов. Физически дизъюнктор можно реализовать параллельным соединением переключателей. Услов-

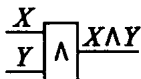


Рис. 16.

ное обозначение конъюнктора представлено на рисунке 17.

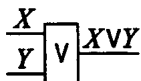


Рис. 17.

4. Цепочку логических элементов, в которой выходы одних элементов являются входами других, называют логическим устройством.

Схема соединения логических элементов, реализующая логическую функцию, называется функциональной (логической) схемой.

Формой описания функции, реализуемой логическим устройством, является (структурная) формула.

Пример. Определим формулу по заданной функциональной схеме (см. рис. 18).

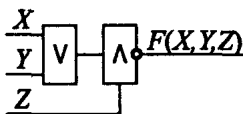


Рис. 18.

Ответ: $F(X, Y, Z) = \neg((X \vee Y) \wedge Z)$.

3.10. Задачи синтеза и анализа переключательных схем.

1. *Анализ схем* заключается в следующем. Для данной схемы составляется соответствующая формула, которая на основании законов логики упрощается, и для нее строится новая, более простая схема, которая обладает теми же электрическими свойствами, что и исходная схема.

Пример. Дана схема (см. рис. 19).

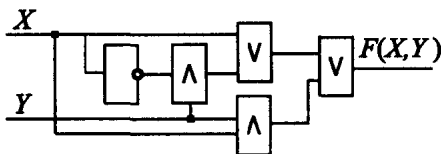


Рис. 19.

Запишем соответствующую ей формулу и преобразуем ее равносильными преобразованиями.

$$\begin{aligned}(X \vee (\neg X \wedge Y)) \vee (X \wedge Y) &\equiv X \vee (\neg X \wedge Y) \vee (X \wedge Y) \equiv \\ &\equiv X \vee (X \wedge Y) \vee (\neg X \wedge Y) \equiv X \vee (\neg X \wedge Y) \equiv (X \vee \neg X) \wedge (X \vee Y) \equiv \\ &\equiv 1 \wedge (X \vee Y) \equiv X \vee Y.\end{aligned}$$

Таким образом, исходная схема равносильна схеме, представленной на рисунке 20.

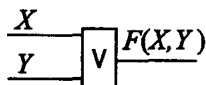


Рис. 20.

2. *Синтез схем* заключается в построении схем с заданными электрическими свойствами. Это делается так. На основании заданных электрических свойств строится формула алгебры высказываний, а по ней соответствующая схема.

Пример. Актив студенческой группы, состоящий из трех человек, желает применить электрическую схему для регистрации тайного голосования простым большинством голосов. Построим такую схему, чтобы каждый голосующий «за» нажимал свою кнопку, а каждый голосующий «против» не нажимал соответствующей кнопки. В случае принятия решения должна загореться сигнальная лампочка.

Решение. Пусть A, B, C обозначают соответственно высказывания «1-й за», «2-ой за», «3-ий за». Составим таблицу истинности формулы $F(A, B, C)$, которой будет соответствовать искомая схема.

A	B	C	$F(A, B, C)$
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	1	1
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0

Теперь способом, указанным в п. 3.7., составляем формулу:

$$F(A, B, C) = (A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge \neg C) \vee (A \wedge \neg B \wedge C) \vee (\neg A \wedge B \wedge C).$$

И, наконец, составим схему, которая соответствует построенной формуле (см. рис. 21).

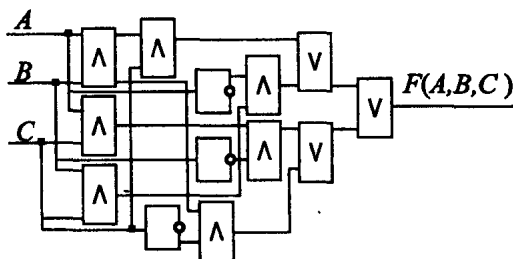


Рис. 21.

Полученную в этом примере схему можно упростить, осуществляя ее анализ. Равносильными преобразованиями упрощаем формулу:

$$\begin{aligned}
 F &= (A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge \neg C) \vee (A \wedge \neg B \wedge C) \vee (\neg A \wedge B \wedge C) \equiv \\
 &\equiv (A \wedge B \wedge (C \vee \neg C)) \vee ((A \vee \neg A) \wedge (A \vee B) \wedge (A \vee C)) \wedge \\
 &\wedge (\neg B \vee \neg A) \wedge (\neg B \vee B) \wedge (\neg B \vee C) \wedge (C \vee \neg A) \wedge (C \vee B) \wedge \\
 &\wedge (C \vee C) \equiv (A \wedge B) \vee (C \wedge (A \vee C) \wedge (C \vee B) \wedge (C \vee \neg A) \wedge \\
 &\wedge (C \vee \neg B) \wedge (A \vee B) \wedge (\neg B \vee \neg A)) \equiv (A \wedge B) \vee (C \wedge (A \vee B) \wedge \\
 &\wedge (\neg A \vee \neg B)) \equiv (A \wedge B) \vee (C \wedge (A \vee B) \wedge \neg(A \wedge B)) \equiv \\
 &\equiv ((A \wedge B) \vee C) \wedge ((A \wedge B) \vee A \vee B) \wedge ((A \wedge B) \vee \neg(A \wedge B)) \equiv \\
 &\equiv ((A \wedge B) \vee C) \wedge (A \vee B)
 \end{aligned}$$

Упрощённая схема приведена на рисунке 22.

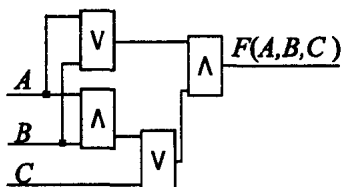


Рис. 22.

§ 4. Алгоритмы

Алгоритм — заранее заданное точное предписание возможному исполнителю совершить определенную последовательность действий для получения решения задачи за конечное число шагов.

4.1. Способы задания алгоритма.

На практике наиболее распространены следующие способы задания алгоритмов:

- *словесная* (запись на естественном языке);
- *графическая* (изображения из графических символов);
- *псевдокоды* (полуформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке, включающие в себя как элементы языка программирования, так и фразы естественного языка, общепринятые математические обозначения и др.);
- *программная* (тексты на языках программирования). Словесный способ записи алгоритмов представляет собой описание последовательных этапов обработки данных.

Словесный способ

Словесный способ записи алгоритмов представляет собой описание последовательных этапов обработки данных. Алгоритм задается в произвольном изложении на естественном языке.

Пример. Записать алгоритм нахождения наибольшего общего делителя (НОД) двух натуральных чисел (алгоритм Евклида).

Алгоритм может быть следующим:


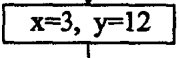

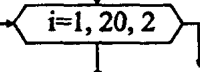
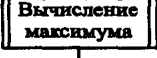
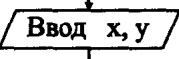
- 1) Задать два числа.
- 2) Если числа равны, то взять любое из них в качестве ответа и остановиться, в противном случае продолжить выполнение алгоритма.
- 3) Определить большее из чисел.
- 4) Заменить большее из чисел разностью большего и меньшего из чисел.
- 5) Повторить алгоритм с шага 2.

Описанный алгоритм применим к любым натуральным числам и должен приводить к решению поставленной задачи.

Графический способ

Графический способ представления алгоритмов является более компактным и наглядным по сравнению со словесным. При графическом представлении алгоритм изображается в виде последовательности связанных между собой функциональных блоков, каждый из которых соответствует выполнению одного или нескольких действий. Такое графическое представление называется схемой алгоритма, или блок-схемой. В блок-схеме каждому типу действий (вводу исходных данных, вычислению значений выражений, проверке условий, управлению повторением действий, окончанию обработки и других) соответствует геометрическая фигура, представленная в виде блочного символа. Блочные символы соединяются ли-

ниями переходов, определяющими очередность выполнения действий. В таблице приведены наиболее часто употребляемые символы.

Название	Блок-схема	Пояснение
Пуск-останов		Начало, конец алгоритма, вход и выход в подпрограмму.
Процесс		Вычислительное действие или последовательность действий
Решение		Проверка условий
Модификация		Начало цикла
Предопределенный процесс		Вычисления по подпрограмме, стандартной подпрограмме
Ввод-вывод		Ввод-вывод в общем виде

Блок «процесс» применяется для обозначения действия или последовательности действий, изменяющих значение, форму представления или размещения данных. Для улучшения наглядности схемы несколько отдельных блоков обработки можно объединять в один блок. Представление отдельных операций достаточно свободно.

Блок «решение» используется для обозначения переходов управления по условию. В каждом блоке «решение» должны быть указаны вопрос, условие или сравнение, которые он определяет.

Блок «модификация» используется для организации циклических кон-

струкций. (Слово модификация означает видоизменение, преобразование.) Внутри блока записывается параметр цикла, для которого указываются его начальное значение, граничное условие и шаг изменения значения параметра для каждого повторения.

Блок «предопределенный процесс» используется для указания обращений к вспомогательным алгоритмам, существующим автономно в виде некоторых самостоятельных модулей, и для обращений к библиотечным подпрограммам.

Псевдокод

Псевдокод представляет собой систему обозначений и правил, предназначенную для единообразной записи алгоритмов.

Псевдокод занимает промежуточное место между естественным и формальным языками. С одной стороны, он близок к обычному естественному языку, поэтому алгоритмы могут на нем записываться и читаться как обычный текст. С другой стороны, в псевдокоде используются некоторые формальные конструкции и математическая символика, что приближает запись алгоритма к общепринятой математической записи.

В псевдокоде не приняты строгие синтаксические правила для записи команд, присущие формальным языкам, что облегчает запись алгоритма на стадии его проектирования и дает возможность использовать более широкий набор команд, рассчитанный на абстрактного исполнителя. Однако в псевдокоде обычно имеются некоторые конструкции, присущие формальным языкам, что облегчает переход от записи на псевдокоде к записи алгоритма на формальном языке. В псевдокоде, так же, как и в формальных языках, есть служебные слова, смысл которых однозначно определен. Например, алгоритмы на алгоритмическом языке записываются с помощью служебных слов, представленных в таблице I.8.

Таблица I.8. Служебные слова алгоритмического языка.

алг (алгоритм)	сим (символьный)	дано	да	нет
арг (аргумент)	лит (литерный)	надо	для	при
рез (результат)	лог (логический)	если	от	до
нач (начало)	таб (таблица)	то	знач	выбор
кон (конец)	нц (начало цикла)	иначе	и	или
цел (целый)	кц (конец цикла)	все	ввод	вывод
вещ (вещественный)	длин (длина)	пока	утв	не

Общий вид алгоритма:

алг название алгоритма (аргументы и результаты)

дано условия применимости алгоритма

надо цель выполнения алгоритма

нач описание промежуточных величин

последовательность команд (тело алгоритма)

кон

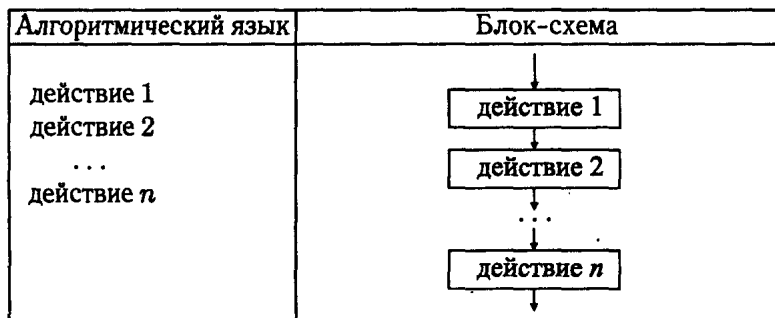
Часть алгоритма от слова **алг** до слова **нач** называется заголовком, а часть, заключенная между словами **нач** и **кон**, — телом алгоритма.

Программный способ записи алгоритмов

Алгоритм, предназначенный для исполнения на компьютере, должен быть записан на понятном ему языке. В этом случае язык для записи алгоритмов должен быть формализован. Такой язык принято называть языком программирования, а запись алгоритма на этом языке — программой.

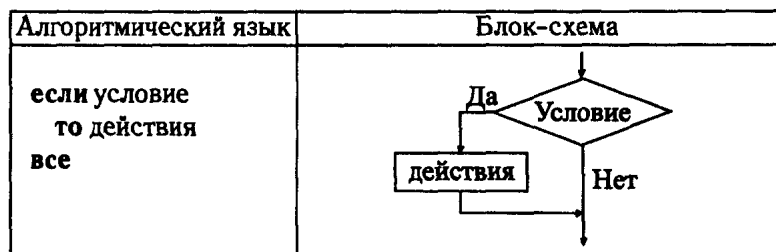
4.2. Основные алгоритмические конструкции.

1. Структура **следование**. Образуется последовательностью действий, следующих одно за другим:

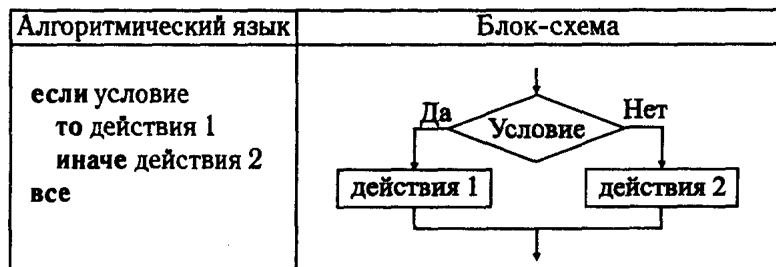


2. Структура **ветвление**. В зависимости от результата проверки условия (да или нет) осуществляет выбор одного из альтернативных путей работы алгоритма. Каждый из путей ведет к общему выходу, поэтому работа алгоритма будет продолжаться независимо от того, какой путь будет выбран. Структура «ветвление» бывает четырех видов: «если-то»; «если-то-иначе»; «выбор»; «выбор-иначе».

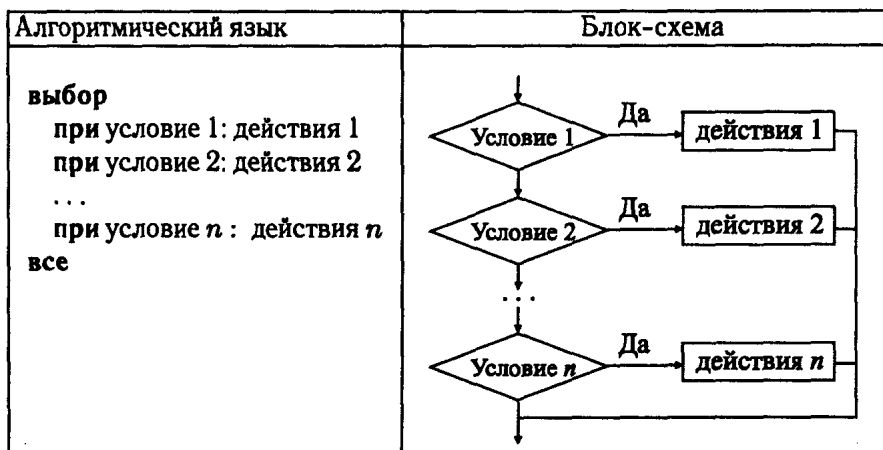
Структура «если-то».



Структура «если-то-иначе».



Структура «выбор».



Структура «выбор-иначе».

Алгоритмический язык	Блок-схема
выбор при условии 1: действия 1 при условии 2: действия 2 ... при условии n : действия n иначе действия $n + 1$ все	<pre> graph TD Start(()) --> U1{Условие 1} U1 -- Да --> D1[действия 1] U1 -- Нет --> U2{Условие 2} U2 -- Да --> D2[действия 2] U2 -- Нет --> Dots[...] Dots --> Un{Условие n} Un -- Да --> Dn[действия n] Un -- Нет --> Dn1[действия n+1] D1 --> Join(()) D2 --> Join Dn --> Join Dn1 --> Join Join --> End(()) </pre>

3. Структура **цикл**. Обеспечивает многократное выполнение некоторой совокупности действий, которая называется телом цикла. Циклы бывают трех видов: с предусловием «пока-делай», с постусловием «делай-пока», со счетчиком «для».

Цикл с предусловием («пока-делай»).

Предписывает выполнять тело цикла до тех пор, пока выполняется условие, записанное после слова **пока**.

Алгоритмический язык	Блок-схема
нц пока условие тело цикла кц	<pre> graph TD Start(()) --> U{Условие} U -- Да --> B[Тело цикла] B --> U U -- Нет --> End(()) </pre>

Цикл с постусловием («делай-пока»).

Предписывает выполнять тело цикла до тех пор, пока выполняется условие, записанное после слова **пока**. В отличие от цикла «пока-делай» тело цикла выполняется хотя бы один раз.

Алгоритмический язык	Блок-схема
нц тело цикла пока условие кц	

Цикл со счетчиком («для»).

Предписывает выполнять тело цикла для всех значений некоторой переменной (параметра цикла) в заданном диапазоне.

Алгоритмический язык	Блок-схема
нц для i от k до m тело цикла кц	

§ 5. Компьютерные сети.

Компьютерная сеть (англ. Net) — это совокупность ЭВМ и других устройств, соединенных линиями связи и обменивающихся информацией между собой в соответствии с определенными правилами — Протоколом.

5.1. Локальные сети.

Локальная сеть объединяет несколько компьютеров и дает возможность пользователям совместно использовать ресурсы компьютеров, а также подключенных к сети периферийных устройств (принтеров, плоттеров, дисков, модемов и др.).

5.2. Глобальные сети.

Глобальные компьютерные сети объединяют отдельные компьютеры и локальные сети. Осуществляют передачу данных между компьютерами, расположенными в любых странах. Любая глобальная сеть имеет свое адресное пространство, — любой компьютер, подключенный к сети, имеет свой собственный уникальный адрес.

5.3. Протоколы передачи

В Интернете используются несколько типов протоколов. К ним относятся: гипертекстовый протокол **http**, текстовый протокол **telnet**, файловый протокол **ftp** — система файловых архивов, протокол телеконференций **usenet**, протокол баз данных **wais**, протокол **gopher** и др.

Протокол TCP (Transmission Control Protocol) — протокол управления передачей данных, использующий автоматическую повторную передачу пакетов, содержащих ошибки. Этот протокол отвечает за разбиение передаваемой информации на пакеты и правильное восстановление информации из пакетов получателя.

Протокол IP (Internet Protocol) — протокол межсетевого взаимодействия, отвечающий за адресацию и позволяющий пакету на пути к конечному пункту назначения проходить по нескольким сетям.

Схема передачи информации по протоколу TCP/IP такова: протокол TCP разбивает информацию на пакеты и нумерует все пакеты; далее с помощью протокола IP все пакеты передаются получателю, где с помощью протокола TCP проверяется, все ли пакеты получены; после получения всех пакетов протокол TCP располагает их в нужном порядке и собирает в единое целое.

5.4. Адресация в сети

Каждый компьютер, подключенный к сети Интернет, имеет два равноценных уникальных адреса: цифровой IP-адрес и символический доменный адрес.

IP-адрес компьютера имеет длину 4 байта. Обычно первый и второй байты определяют адрес сети, третий байт определяет адрес подсети, а четвертый — адрес компьютера в подсети. Для удобства IP-адрес записывают в виде четырех чисел со значениями от 0 до 255, разделенных точками, например: 125.57.4.120. Адрес сети — 125.57 ; адрес подсети — 4; адрес компьютера в подсети — 120.

Доменный адрес (англ. domain — область), в отличие от цифрового, является символическим и легче запоминается человеком. Пример доменного адреса: **kvp.liga.obl.ru**. Здесь домен **kvp** — имя реального компью-

тера, обладающего IP-адресом, домен **liga** — имя группы, присвоившей имя этому компьютеру, домен **obl** — имя более крупной группы, присвоившей имя домену **liga**, и т.д. В процессе передачи данных доменный адрес преобразуются в IP-адрес.

Например, имя домена **ru** означает Россия, **ua** — Украина, **au** — Австралия, **edu** — образовательные учреждения, **com** — коммерческие организации, **net** — провайдеры.

5.5. Электронная почта

Электронная почта (Electronic mail, англ. mail — почта, сокр. e-mail) служит для передачи текстовых сообщений в пределах Интернета, а также между другими сетями электронной почты. К тексту письма современные почтовые программы позволяют прикреплять звуковые и графические файлы, а также двоичные файлы — программы.

Адреса электронной почты в Интернете организованы иерархически, как дерево доменов. Домены первого уровня могут обозначать страну, например, **ru** — Россия, **de** — Германия, или область деятельности, например, **com** — коммерция, **org** — учебные организации и пр.

Домен второго уровня обозначает одно из имен провайдера, который оказывает услуги по подключению к Интернету, например, **gmail.com**. Пользователь обычно подключается к домену второго уровня. При образовании адреса электронной почты к зарегистрированному имени пользователя добавляется символ **@** (эт-коммерческое, или собака) и затем — имя домена узла провайдера. Пользователь сам выбирает себе имя при регистрации электронной почты при соблюдении условия его уникальности.

Например: **favor@trans.com**, где **favor** — имя пользователя, **trans.com** — почтовый сервер, **@** — разделительный символ.

Сообщения, поступающие по e-mail, хранятся в специальном «почтовом» компьютере в выделенной для получателя области дисковой памяти (его «почтовом ящике»), откуда он может их выгрузить и прочитать с помощью специальной программы-клиента.

Поисковый сервер

Сайт, оказывающий услуги по поиску информации в Интернете, называют поисковым сервером, или поисковой машиной. На поисковом сервере можно найти адрес сайта, на котором находится нужная информация.

Глава II

Учебно-тренировочные тесты

Инструкция по выполнению работы¹

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 4 часа (240 минут). Экзаменационная работа состоит из 3 частей, включающих 32 задания. На выполнение частей 1 и 2 работы рекомендуется отводить 1,5 часа (90 минут). На выполнение заданий части 3 — 2,5 часа (150 минут).

Часть 1 включает восемнадцать заданий с выбором ответа. К каждому заданию дается четыре ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из десяти заданий с кратким ответом (к этим заданиям вы должны самостоятельно сформулировать и записать ответ).

Часть 3 состоит из четырех заданий. Для выполнения заданий этой части вам необходимо написать развернутый ответ в произвольной форме.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те, в ответах на которые вы уверены. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если останется время.

За каждый правильный ответ в зависимости от сложности задания дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Желаем успеха!

¹Разработана специалистами Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.

§ 1. Учебно-тренировочные тесты

Вариант №1

Часть 1

A1. Дано $A = 127_8$, $B = 69_{16}$. Какое из чисел C , записанных в двоичной системе, отвечает условию $A < C < B$?

- 1) 1010110
- 2) 1100100
- 3) 1101111
- 4) 1001001

A2. В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляют из заглавных букв (всего используется 26 различных букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 60 номеров.

- 1) 60 байт
- 2) 120 байт
- 3) 300 байт
- 4) 600 байт

A3. В таблице ниже представлена часть кодовой таблицы ASCII:

Символ	1	5	A	B	S	a	b
Десятичный код	49	53	65	66	83	97	98
Шестнадцатеричный код	31	35	41	42	53	61	62

Каков шестнадцатеричный код символа «s»?

- 1) 115
- 2) 73
- 3) 7F
- 4) 79

A4. Чему равна сумма чисел 111100_2 и 101_8 ?

- 1) 1000001_2
- 2) 1111101_2
- 3) 111201_8
- 4) 111105_8

A5. Определите значение целочисленной переменной z после выполнения фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre> x = 10 y = 25 y = x * 3 - y IF x > y THEN z = 2*y - 3 ELSE z = 2*x - 3 END IF </pre>	<pre> x:=10; y:=25; y:=x*3-y; if x>y then z:=2*y-3 else z:=2*x-3; </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> x=10; y=25; y=x*3-y; if (x>y) then z=2*y-3; else z=2*x-3; </pre>	<pre> x:=10; y:=25; y:=x*3-y; если x>y то z:=2*y-3 иначе z:=2*x-3; все </pre>

1) -6

2) 17

3) 12

4) 7

А6. В программе описан одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 15. Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Алгоритмический язык
<pre> FOR i=0 TO 15 A(i)=i*2 NEXT i FOR i=1 TO 15 A(i)=A(i-1) NEXT i </pre>	<pre> нц для i от 0 до 15 A[i]:=i*2 кц нц для i от 1 до 15 A[i]:=A[i-1] кц </pre>
Си	Паскаль
<pre> for(i=0;i<=15;i++) A[i]=i*2; for(i=1;i<=15;i++) A[i]=A[i-1]; </pre>	<pre> for i:=0 to 15 do A[i]:=i*2; for i:=1 to 15 do A[i]:=a[i-1]; </pre>

Чему будут равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 2) 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
 3) 0 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28
 4) 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 30

A7. Для какого имени истинно высказывание:

¬(Первая буква согласная ∧ Вторая буква согласная) ∧
 ∧ Последняя буква гласная?

- 1) РОМАН 2) ЮНОНА 3) АНДРЕЙ 4) КРИСТИНА

A8. Какое логическое выражение равносильно выражению

¬A → ¬(B ∧ ¬C)?

- 1) $A \vee \neg B \vee C$ 2) $\neg A \vee \neg B \vee C$ 3) $A \wedge (\neg B \vee C)$ 4) $A \wedge \neg B \wedge C$

A9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

X	Y	Z	F
0	0	1	1
0	1	1	0
1	1	0	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg X \wedge Y \wedge \neg Z$ 2) $X \vee Y \vee Z$ 3) $X \vee (\neg Y \wedge Z)$ 4) $X \wedge \neg Y \wedge Z$

A10. Путешественник пришел в 06:00 на железнодорожную станцию населенного пункта СЫРОЕЖКИНО и обнаружил следующее расписание электричек:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Ложкино	Сыроежкино	8 : 20	10 : 05
Ложкино	Лесная	09 : 10	12 : 35
Сыроежкино	Берёзовая	06 : 05	07 : 05
Сыроежкино	Ложкино	06 : 25	08 : 15
Берёзовая	Ольховая	07 : 15	08 : 40
Ольховая	Лесная	08 : 25	09 : 45
Сыроежкино	Лесная	05 : 30	09 : 05
Опушкино	Лесная	07 : 00	9 : 20
Сыроежкино	Ольховая	07 : 00	08 : 10
Сыроежкино	Опушкино	06 : 10	7 : 10

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в на станции ЛЕСНАЯ согласно этому расписанию.

- 1) 09 : 05 2) 09 : 20 3) 09 : 45 4) 12 : 35

A11. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов К, Л, М и Н, используется неравномерный (по длине) код: К — 110, Л — 100, М — 01, Н — 10. Через канал связи передаётся сообщение: НЛМММНК. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный вид.

- 1) ACDC 2) 71E2D 3) A2B6 4) 4A11

A12. Перед дверью в компьютерный класс висит табличка, на которой описан алгоритм получения числового кода замка: «в последовательности цифр 74263 из каждой нечётной цифры вычесть 3, а к каждой чётной цифре прибавить 1, затем удалить цифры, стоящие на чётных местах». Какой код должен получиться в результате выполнения этого алгоритма?

- 1) 597 2) 430 3) 400 4) 302

A13. Маска имени файла представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой также могут встречаться следующие символы:

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске:

z*ch??.

- 1) zchl.tmp 2) zachet.c 3) zadacha.doc 4) zach.h

A14. Ниже приведены фрагменты таблиц базы данных строительных компаний:

Город	Наименование компании
Москва	«Компас»
Москва	«Кран»
Самара	«Архимед»
Ростов	«Строитель»
Ростов	«Карьер»
Астрахань	«Плотник»

Наименование компании	Количество персонала	Направление деятельности
«Архимед»	200	Коттеджи
«Карьер»	500	Коттеджи
«Компас»	300	Ремонт
«Кран»	480	Офисы
«Плотник»	250	Ремонт
«Строитель»	360	Коттеджи

Организации скольких городов, из указанных в таблице, занимаются постройкой коттеджей?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Для кодирования цвета фона web-страницы используется атрибут bgcolor="#XXXXXX", где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет фона будет у страницы, заданной тэгом <body bgcolor="#FF00FF">?

- 1) фиолетовый 2) оранжевый 3) зелёный 4) синий

A16. В таблице приведены значения продаж автомобилей (в шт.) и полученная прибыль от их продаж (тыс. руб.) в четырех автосалонах с 10 по 11 мая. В каком из автосалонов средний доход из расчёта на одну проданную машину за эти два дня наибольший?

Наименование автосалона	10 мая		11 мая		за 2 дня	
	кол-во	прибыль	кол-во	прибыль	кол-во	прибыль
«Мир машин»	5	3000	3	8000	8	11000
«Кадилак»	2	4000	1	2500	3	6500
«Ретро»	3	4500	1	2000	4	6500
«Тачки»	4	3000	4	3500	8	6500

- 1) «Мир машин» 2) «Кадилак» 3) «Ретро» 4) Тачки

A17. У Антона на компьютерном столе имеется 3 типа DVD дисков: софт, игры и фильмы. Информация на каждом из дисков занимает либо менее 1 Гб, либо 1–2 Гб, либо 2–3 Гб, либо 3–4 Гб. На первой диаграмме отображено распределение дисков по типам (см. рис. 1, а), а на второй — по количеству занимаемой информации (см. рис. 1, б). Каждый диск принадлежит только одному типу.

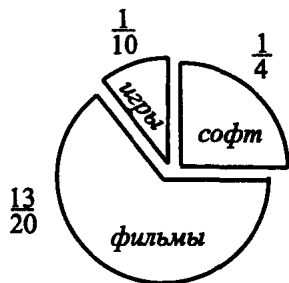
Какое утверждение следует из представленных диаграмм?

- Все диски с играми содержат 2–3 Гб информации.
- Среди дисков с играми нет диска, содержащего 3–4 Гб информации.
- Все диски с софтом содержат 1–2 Гб информации.
- Среди дисков с фильмами найдётся диск, содержащий 2–3 Гб информации.

A18. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

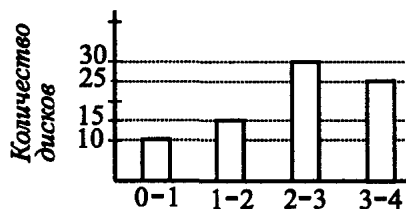
вверх	вниз	влево	вправо
--------------	-------------	--------------	---------------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.



Распределение по типам

а)



Количество информации, Гб

б)

Рис. 1.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток лабиринта (см. рис. 2) соответствуют требованию, что, выполнив предложенную программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

ПОКА <справа свободно> вправо

ПОКА <сверху свободно> вверх

ПОКА <слева свободно> влево

ПОКА <снизу свободно> вниз

КОНЕЦ

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

Часть 2

В1. В шахматном турнире участвуют 500 спортсменов. Все участники турнира разбиты на пары и играют ровно одну игру. Результат каждого поединка, как известно, имеет три вероятных исхода («победа», «пораже-

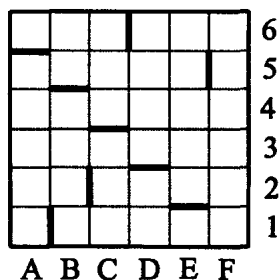


Рис. 2.

ние», «ничья»). Какое наименьшее количество бит необходимо, чтобы закодировать результат игры любого игрока турнира?

В2. Определите значение переменной n после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 3.

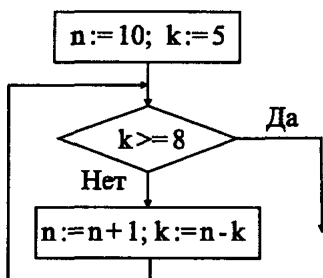


Рис. 3.

В3. В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 142 записывается как 167. Укажите это основание.

В4. A, B, C — целые числа, для которых истинно высказывание $(C - 1 \leq A) \wedge \neg(C \leq A \wedge C < B) \wedge \neg(C - 1 > B)$.

Чему равно C , если $A = 9, B = 24$?

В5. У исполнителя Вычислитель есть две команды, которым присвоены номера:

1) прибавь 5;

2) раздели на 2. Первая из них увеличивает число на экране на 5, вторая — делит его на 2. Запишите порядок команд в программе получения из 7 числа 8, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность цифр 12112 соответствует программе, состоящей из команд Вычислителя, записанных в следующем порядке:

прибавь 5
раздели на 2
прибавь 5
прибавь 5
раздели на 2

Последовательность этих команд преобразует число 11 в число 9.

В6. Три мальчика подшутили над Катей — один из них спрятал её портфель. Катя знает, что их зовут Кирилл, Сеня и Миша, один из ребят всегда говорит правду, другой всегда лжёт, а третий говорит через раз то ложь, то правду; но не знает, кто из них правдив, а кто — нет. Девочка хотела узнать, кто спрятал её портфель, она думала, что это сделал Сеня. Кирилл сказал: «Это я спрятал, а не Сеня». Миша сказал: «Это Сеня спрятал, а Кирилл всегда лжёт». Сеня сказал: «Это сделал не Миша, а Кирилл всегда говорит правду». Катя догадалась, кто из них спрятал. Укажите первую букву имени мальчика, который спрятал портфель.

В7. Сервер провайдера подключён к Интернету по высокоскоростному каналу 10 Мбит в секунду. Пользователь подключён к Интернету через сервер данного провайдера, причём скорость канала между провайдером и пользователем составляет 64 Кбит в секунду. Пользователю требуется скачать из Интернета файл размером 3 Мб. Сервер провайдера начинает трансляцию данных не раньше, чем им получены первые 640 Кб этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания провайдером данных до полного их получения пользователем?

В8. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из одного символа — латинской буквы «А». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку сначала записываются в обратном порядке символы предыдущей строки, а затем приписывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (на i -м шаге пишется i -я буква алфавита).

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) А
- (2) АВ
- (3) ВАС
- (4) САВD

Запишите 5 символов подряд, стоящие в двадцатой строке с 10-го по 14-й символ (считая слева направо).

В9. Системный администратор нашёл четыре обрывка бумаги, на котором записаны фрагменты одного IP-адреса (см. рис. 4). Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

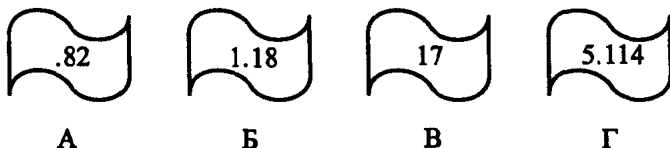


Рис. 4.

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	Толстой & "Анна Каренина"
2	Толстой Анна Каренина
3	Толстой Каренина
4	Толстой & Анна & Каренина

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точек на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной на рисунке 5 области, включая её границы. Программист торопился и написал программу неправильно.

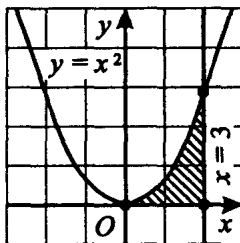


Рис. 5.

Паскаль

```
var x,y: real;
begin
  readln(x,y);
  if y<=x*x then
    if x<=3 then
      if y>=0 then
        write('принадлежит')
      else
        write('не принадлежит');
    end.
end.
```

Бейсик

```
INPUT x, y
IF y <= x * x THEN
  IF x <= 3 THEN
    IF y >= 0 THEN
      PRINT "принадлежит"
    ELSE
      PRINT "не принадлежит"
    END IF
  END IF
END IF
```

Си

```
void main(void)
{
  float x,y;
  scanf("%f %f", &x, &y);
  if (y<=x*x)
    if (x<=3)
      if (y>=0)
        printf("принадлежит");
      else
        printf("не принадлежит");
}
```

Последовательно выполните следующее:

1) приведите пример таких чисел x , y , при которых программа неверно решает поставленную задачу;

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

С2. Дан целочисленный массив из 31 элемента, содержащий среднесуточную температуру в °С в городе N для каждого дня в марте. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит самую высокую температуру за все воскресенья марта, если 1-го марта была пятница. Известно, что температура не опускалась ниже -30°C . Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Бейсик	Паскаль
<pre> N = 31 DIM A(1 TO N) AS INTEGER DIM I, J, M AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END </pre>	<pre> const N=31; var a: array [1..N] of Integer; i, j, m: Integer; begin for i := 1 to N do Readln(a[i]); ... end. </pre>
Си	Естественный язык
<pre> #include <stdio.h> #define N 31 void main(void) { int a[N]; int i,j,m; for (i=0;i<N;i++) scanf("%d", &a[i]); ... } </pre>	<p>Объявляем массив A из 31 элемента Объявляем целочисленные переменные I, J, M В цикле от 1 до 31 вводим элементы массива A с 1-го по 31-й ...</p>

С3. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами $(-2; 1)$. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами $(x; y)$ в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(x + 4; y)$, или в точку с координатами $(x; y + 3)$, или в точку

с координатами $(x + 2; y + 2)$. Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами $(0; 0)$ больше 9 единиц.

Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или его партнёр? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. Региональный этап олимпиады по экономике проводился для учеников 9–11-х классов, участвующих в общем конкурсе. Каждый участник олимпиады мог набрать от 0 до 50 баллов. Для определения призёров сначала отбираются 45% (с округлением в меньшую сторону) участников, показавших лучшие результаты.

По положению, в случае, когда у последнего участника, входящего в 45%, оказывается количество баллов такое же, как и у следующих за ним в итоговой таблице, решение по данному участнику и всем участникам, имеющим с ним равное количество баллов, определяется следующим образом:

— все участники признаются призёрами, если набранные ими баллы больше половины максимально возможных;

— все участники не признаются призёрами, если набранные ими баллы не превышают половины максимально возможных.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая по результатам олимпиады будет определять, какой минимальный балл нужно было набрать, чтобы стать призёром олимпиады. На вход программе сначала подаётся число участников олимпиады N . В каждой из следующих N строк находится результат одного из участников олимпиады в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <Класс> <Баллы> ,

где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов;

<Имя> — строка, состоящая не более чем из 15 символов;

<Класс> — число от 9 до 11;

<Баллы> — целое число от 0 до 60 набранных участником баллов.

<Фамилия> и <Имя>, <Имя> и <класс>, а также <класс> и <баллы> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Иванов Пётр 10 17

Программа должна выводить минимальный балл призёра. Гарантируется, что хотя бы одного призёра по указанным правилам определить можно.

Вариант №2

Часть 1

A1. Дано $= C7_{16}$, $B = 372_8$. Какое из чисел C , записанных в двоичной системе, отвечает условию $A < C < B$?

- 1) 11000111
- 2) 11111010
- 3) 11100110
- 4) 10111110

A2. В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляют из заглавных букв (всего используется 22 различные буквы) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование: каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 45 номеров.

- 1) 180 байт
- 2) 360 байт
- 3) 45 байт
- 4) 90 байт

A3. В таблице ниже представлена часть кодовой таблицы ASCII:

Символ	6	8	D	E	d	e	z
Десятичный код	54	56	68	69	100	101	122
Шестнадцатеричный код	36	38	44	45	64	65	7A

Каков шестнадцатеричный код символа «Z»?

- 1) 8A
- 2) 5A
- 3) 90
- 4) 102

A4. Чему равна сумма чисел $A1_{16}$ и 44_{10} ?

- 1) 315_8
- 2) 200_{10}
- 3) 1001001_2
- 4) CE_{16}

A5. Определите значение переменной k после выполнения фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль
<pre> m = 70 n = m / 2 + 20 IF m > n THEN k = 2 * n - m ELSE k = m - n END IF </pre>	<pre> m:=70; n:=m/2+20; if m>n then k:=2*n-m else k:=m-n; </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> m=70; n=m/2+20; if (m>n) then k=2*n-m; else k=m-n; </pre>	<pre> m:=70 n:=m/2+20 если m>n то k:=2*n-m иначе k:=m-n; все </pre>

1) 85

2) 15

3) 40

4) 60

А6. В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 15. Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Паскаль
<pre> FOR i=0 TO 15 A(i)=i+1 NEXT i FOR i=0 TO 14 A(i) = A(i+1) NEXT i </pre>	<pre> for i := 0 to 15 do A[i] := i+1; for i := 0 to 14 do A[i] := a[i+1]; </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> for(i=0;i<16;i++) A[i]=i+1; for(i=0;i<15;i++) A[i]=A[i+1]; </pre>	<pre> нц для i от 0 до 15 A[i] := i+1 кц нц для i от 0 до 14 A[i] := A[i+1] кц </pre>

Чему будут равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 2) 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
 3) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 4) 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 16

A7. Для какого символического выражения неверно высказывание:

Вторая буква гласная $\rightarrow \neg$ (Третья буква гласная)?

- 1) *qeeary* 2) *qtyeww* 3) *qwerty* 4) *wetyaw*

A8. Какое логическое выражение равносильно выражению

$(A \vee B) \rightarrow (\neg A \wedge C)$?

- 1) $\neg A \wedge (B \vee C)$ 2) $A \wedge B \wedge C$ 3) $\neg A \wedge (\neg B \vee C)$ 4) $A \vee \neg B \wedge \neg C$

A9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
0	0	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0

Какое выражение соответствует F ?

- 1) $\neg X \wedge Y \wedge \neg Z$ 2) $X \vee Y \vee Z$ 3) $(X \vee \neg Y) \wedge Z$ 4) $X \wedge \neg Y \wedge Z$

A10. Путешественник пришел в 08:00 на железнодорожную станцию населенного пункта МАРТЫНОВО и обнаружил следующее расписание электричек:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Мартыново	Афанасьевка	08 : 20	08 : 55
Носовка	Лесная	09 : 25	09 : 45
Афанасьевка	Мухино	09 : 00	09 : 15
Мартыново	Иваново	07 : 25	08 : 45
Афанасьевка	Носовка	09 : 05	09 : 20
Афанасьевка	Иваново	08 : 25	09 : 05
Мартыново	Мухино	08 : 30	09 : 05
Носовка	Иваново	09 : 30	09 : 50
Мартыново	Грачёво	08 : 05	09 : 10
Мухино	Иваново	09 : 50	11 : 20

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться на станции ИВАНОВО согласно этому расписанию.

- 1) 08 : 45 2) 09 : 05 3) 09 : 50 4) 11 : 20

A11. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов К, Л, М и Н, используется неравномерный (по длине) код: К — 11, Л — 010, М — 011, Н — 101. Через канал связи передаётся сообщение: КЛКМКННМН. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный вид.

- 1) 6B7DAE 2) D6FB5D 3) 1CA38 4) FF0A9

A12. Егор забыл пароль от своего почтового ящика, но помнил алгоритм его получения из строки «Q11R27W6R64»: если нечётные числа (стоящие между буквами) в строке увеличить вдвое, а затем убрать из строки каждую цифру, стоящую сразу после буквы R, то полученная последовательность и будет паролем. Определите пароль.

- 1) Q22R4W6R4 2) Q11R27W6R4
3) Q22R14W6R6 4) Q11R27W6R6

A13. Маска имени файла представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой также могут встречаться следующие символы:

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске: ?o*ch??.*t

- 1) srochno.txt 2) pochta.dt 3) ochki.dot 4) ochevidec.txt

A14. Ниже приведены фрагменты таблиц базы данных чемпионов мира по легкой атлетике (Берлин, 2009 г.):

Страна	Фамилия чемпиона
Россия	Борчин В.
Китай	Ван Хао
Россия	Каниськина О.
Польша	Роговска О.
Россия	Кирдяпкин С.
Россия	Рыбаков А.

Фамилия чемпиона	Место	Спортивная дисциплина
Борчин В.	I	Спортивная ходьба
Ван Хао	II	Спортивная ходьба
Каниськина О.	I	Спортивная ходьба
Кирдяпкин С.	I	Спортивная ходьба
Роговска О.	I	Прыжки в высоту
Рыбаков А.	I	Прыжки в высоту

Спортсмены скольких стран из указанных в таблице заняли первое место по спортивной ходьбе?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Для кодирования цвета фона web-страницы используется атрибут bgcolor="#XXXXXX", где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет фона будет у страницы, заданной тэгом <body bgcolor="#0000FF">?

- 1) жёлтый 2) красный 3) чёрный 4) синий

A16. В таблице приведены данные об успеваемости учеников 10-х классов за две четверти и количество учеников в этих классах в четырёх школах. В какой из школ средний показатель успеваемости за эти две четверти самый низкий?

Номер школы	Кол-во учеников в классе	I четверть			II четверть			За две четверти		
		кол-во оценок			кол-во оценок			кол-во оценок		
		«3»	«4»	«5»	«3»	«4»	«5»	«3»	«4»	«5»
№24	28	15	5	8	12	10	6	27	15	14
№36	27	13	11	3	12	10	5	25	23	8
№128	32	15	15	2	14	15	3	29	30	5
№97	25	10	10	5	8	11	6	18	21	11

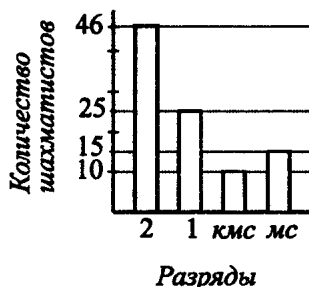
- 1) №24 2) №36 3) №128 4) №97

A17. В городе существует 3 шахматных клуба — I, II и III. Каждый шахматист, состоящий в одном из клубов, имеет разряд не ниже второго и не выше мастера спорта. На первой диаграмме (см. рис. 6, а) отображено распределение шахматистов по клубам, а на второй диаграмме (см. рис. 6, б) — по разрядам.

Каждый шахматист состоит только в одном клубе и имеет один разряд.



а)



б)

Рис. 6.

Какое утверждение следует из диаграмм?

1. Все шахматисты из клуба II — мастера спорта (мс).
2. Все шахматисты из клуба I могут иметь второй разряд.
3. Среди шахматистов клуба III найдётся кандидат в мастера спорта (кмс).
4. Среди шахматистов клуба I найдётся шахматист 1-го разряда.

A18. Исследуя записи в тетради одного из пиратов, кладонскатели обнаружили следующие указания:

1. 60 шагов на юг
2. 30 шагов на восток
3. 30 шагов на север
4. 60 шагов на юг

Предположительно, этому алгоритму должен следовать человек, желающий найти закопанный клад. Продолжив свои исследования, кладонскатели обнаружили также и карту острова, на котором должен располагаться тайник с кладом (см. рис. 7). Сторона каждого квадрата на этой карте приблизительно равна 30 шагам. Заштрихованный квадрат означает непроходимую местность (например, море), белый квадрат — проходимые участки суши.

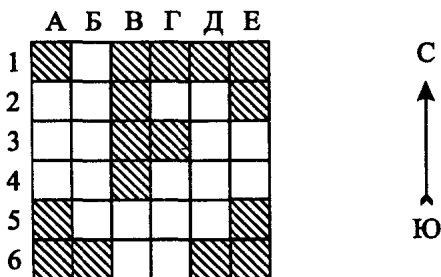


Рис. 7.

Самое обидное то, что на карте не обозначено место, в котором должен стоять кладонскатель перед началом выполнения указанной выше последовательности действий. Однако, учитывая неправильную форму острова, кладонскатели пришли к выводу, что такое место можно однозначно определить, используя алгоритм. Укажите, в центре какого квадрата, согласно имеющейся информации, должен находиться клад.

- 1) А4
- 2) Е4
- 3) Г6
- 4) Б5

Часть 2

В1. Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в трёх состояниях («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 100 различных сигналов?

В2. Определите значение переменной x после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 8.

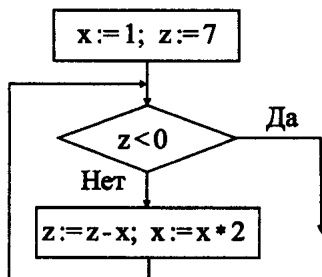


Рис. 8.

В3. В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 231 записывается как 450. Укажите это основание.

В4. Каково наибольшее целое положительное число X , при котором высказывание $(X^2 < 26) \vee (9 < -(6 + X)X)$ будет истинным?

В5. У исполнителя Калькулятор есть две команды, которым присвоены номера:

1. умножь на 3
2. прибавь 2

Первая из них увеличивает число на экране в 3 раза, вторая — прибавляет к нему 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 2 числа 26, содержащей не более 4-х команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность цифр 11122 соответствует программе, состоящей из команд Калькулятор, записанных в следующем порядке:

умножь на 3
 умножь на 3
 умножь на 3
 прибавь 2
 прибавь 2

Последовательность этих команд преобразует число 1 в число 31.

В6. На одной улице стоят в ряд четыре дома, в каждом из них живёт по одному человеку. Их зовут Алексей, Борис, Вениамин и Григорий. Известно, что все они имеют разные профессии: водитель, программист, аптекарь и строитель. Известно, что:

- (1) Строитель живёт с краю
- (2) Строитель живёт рядом с водителем
- (3) Программист живёт левее аптекаря
- (4) Аптекарь живёт правее строителя
- (5) Вениамин не строитель
- (6) Борис живёт правее программиста
- (7) Алексей проживает через дом от Бориса

Определите, кто где живёт, и запишите начальные буквы имён жильцов всех домов слева направо. Например, если бы в домах жили (слева направо) Дмитрий, Роберт, Тимофей и Пётр, ответ был бы ДРТП.

В7. Сервер провайдера подключён к Интернету по высокоскоростному каналу 8 Мбит в секунду. Пользователь подключён к Интернету через сервер данного провайдера, причём скорость канала между провайдером и пользователем составляет 128 Кбит в секунду. Пользователю требуется скачать из Интернета файл размером 9 Мб. Сервер провайдера начинает трансляцию данных не раньше, чем им получены первые 256 Кб этих данных.

Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания провайдером данных до полного их получения пользователем?

В8. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из одного символа — латинской буквы «А». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку сначала записывается предыдущая строка, затем приписывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (на i -м шаге пишется i -я буква алфавита), после чего ещё раз записывается предыдущая строка.

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) А
- (2) АВА
- (3) АВАСАВА
- (4) АВАСАВАДАВАСАВА

Запишите 6 символов подряд, стоящие в восьмой строке с 126-го по 131-й символ (считая слева направо).

В9. Таня затрудняется решить задачу: восстановить из фрагментов один IP-адрес (см. рис. 9). Помогите Тане решить задачу. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

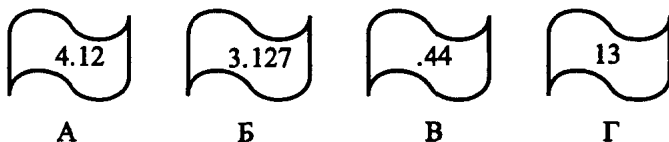


Рис. 9.

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	широка страна моя родная
2	широка "страна моя"
3	широка страна
4	широка & страна & моя & родная

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точек на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной на рисунке 10 области, включая её границы. Программист торопился и написал программу неправильно.

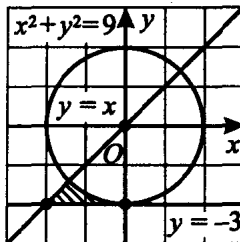


Рис. 10.

Паскаль

```
var x,y: real;  
begin  
  readln(x,y);  
  if x*x+y*y >= 9 then  
    if y >= -3 then  
      if y <= x then  
        write('принадлежит')  
      else  
        write('не принадлежит');  
    end.  
end.
```

Бейсик

```
INPUT x, y  
IF x*x + y*y >= 9 THEN  
  IF y >= -3 THEN  
    IF y <= x THEN  
      PRINT "принадлежит"  
    ELSE  
      PRINT "не принадлежит"  
    END IF  
  END IF  
END IF
```

Си

```
void main(void) {  
  scanf(" %f %f ", &x,&y);  
  if (x*x+y*y>=9)  
    if (y>=-3)  
      if (y<=x)  
        printf("не принадлежит");  
      else  
        printf("не принадлежит");  
}
```

Последовательно выполните следующее:

- 1) приведите пример таких чисел x , y , при которых программа неверно решает поставленную задачу;
- 2) укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы.

С2. Дан целочисленный массив из 50 элементов. Требуется определить наименьшее значение элемента массива, а затем вычесть из каждого элемента массива это число.

Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, выполняющий указанные действия.

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

Бейсик	Естественный язык
<pre>CONST N = 50 DIM A(1 TO N) AS INTEGER DIM I, J, M AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<p>Объявляем массив А из 50 элементов</p> <p>Объявляем целочисленные переменные I, J, M</p> <p>В цикле от 1 до 50 вводим элементы массива А с 1-го по 50-й</p> <p>...</p>
Си	Паскаль
<pre>#include <stdio.h> #define N 50 void main(void) { int a[N]; int i,j,m; for (i=0;i<N;i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre>const N=50; var a: array [1..N] of Integer; i, j, m: Integer; begin for i:=1 to N do Readln(a[i]); ... end.</pre>

С3. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами (0,1). Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x,y) в одну из трех точек: или в точку с координатами (2 * x, y + 4), или в точку с координатами (x + 4, 2 * y), или в точку с координатами (x + 1, y + 1). Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами (0,0) не меньше 15 единиц.

Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — тот, кто делает первый ход, или игрок, который делает второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. У Димы есть много книг, которые он ещё не прочитал. Дима обожает толстые старые книги. Кроме того, он не любит произведения с длинными названиями. В очередной раз, когда ему надо было выбрать себе книгу, он решил воспользоваться помощью компьютера. Мальчик составил список непрочитанных книг и определил критерии, по которым необходимо выбрать книгу: год издания должен быть ранее 1980, количество страниц — не менее 300, а название должно быть, по возможности, самым коротким из названий книг, удовлетворяющих первым двум условиям. Гарантируется, что хотя бы одна книга удовлетворяет перечисленным критериям.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая по имеющемуся каталогу непрочитанных книг определяет количество толстых старых книг, а из них выбирает обладающую самым коротким названием.

На вход программе сначала подаётся число имеющихся у Димы книг N . В каждой из следующих N строк находится описание какой-либо книги в следующем формате:

<Фамилия автора> <Год издания> <Кол-во страниц> <Название>, где <Год издания>, <Кол-во страниц> — целые числа;

<Фамилия автора> — строка без пробелов, состоящая не более, чем из 20 символов;

<Название> — строка, состоящая не более, чем из 40 символов.

<Фамилия автора>, <Год издания>, <Кол-во страниц>, <Название> разделены между собой одним пробелом. Пример входной строки:

Казанцев 1988 637 Клокочущая пустота

Программа должна выводить количество книг в списке, изданных ранее 1980 года и содержащих не менее 300 страниц, и название той книги, которая при этом обладает самым коротким названием.

Вариант №3

Часть 1

A1. Фраза «Здравствуй, мир!» записана в кодировке UCS-2 (2 байта на символ). Определите её информационный объём.

- 1) 8 байт 2) 320 бит 3) 256 бит 4) 16 байт

A2. Какое минимальное количество бит потребуется для кодирования вы-

соты музыкальной ноты из диапазона рояля (всего 88 значений)?

- 1) 4 2) 6 3) 7 4) 8

A3. Даны три числа: $a = 1C_{16}$, $b = 26_8$, $c = 101_4$. Расположите их в порядке убывания.

- 1) a, b, c 2) a, c, b 3) b, c, a 4) b, a, c

A4. Даны два числа: $a = F_{216}$, $b = 37_8$. Чему равна сумма $a + b$, записанная в двоичной системе счисления?

- 1) 100000011 2) 101000010 3) 100011011 4) 100010001

A5. Какой результат будет содержаться в переменной b в результате выполнения следующего фрагмента программы?

Паскаль	Бейсик	Алгоритмический язык
<pre>a:=1; b:=a-6; c:=2*a+b; b:=c-b;</pre>	<pre>a = 1 b = a - 6 c = 2 * a + b b = c - b</pre>	<pre>a:=1 b:=a-6 c:=2*a+b b:=c-b</pre>

- 1) 4 2) -3 3) -14 4) 2

A6. Дан фрагмент программы, обрабатывающей одномерный массив A размера n .

Паскаль	Бейсик	Алгоритмический язык
<pre>k:=A[1]; for i:=1 to n-1 do A[i]:=A[i+1]; A[n]:=k;</pre>	<pre>k = A(1) FOR i = 1 TO n-1 A(i) = A(i+1) NEXT i A(n) = k</pre>	<pre>k:=A[1] нц для i от 1 до n-1 A[i]:=A[i+1] кц A[n]:=k</pre>

Что делает данный алгоритм?..

- 1) Меняет местами соседние элементы
 2) Меняет порядок следования элементов на обратный
 3) Сдвигает элементы на одну позицию влево (к началу массива), а первый элемент перемещает в конец массива
 4) Сдвигает элементы на одну позицию вправо (к концу массива), а последний элемент перемещает в начало массива

A7. Известно, что y — целое число. Для какого из указанных значений y истинно высказывание $\neg(y > 2) \vee (y > 10)$?

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A8. Дана фраза: «Неверно, что у меня есть зонтик, если идёт дождь». Пусть логическая переменная X обозначает высказывание «у меня есть

зонтик», а логическая переменная Y — высказывание «идёт дождь». Какая логическая формула соответствует исходной фразе?

- 1) $Y \rightarrow \neg X$ 2) $\neg(X \rightarrow Y)$ 3) $\neg(Y \rightarrow X)$ 4) $X \rightarrow \neg Y$

A9. Определите столбец таблицы истинности логической функции $F(X, Y) = X \vee (X \rightarrow Y)$.

- 1) 0, 0, 0, 0 2) 1, 0, 0, 0 3) 1, 1, 1, 0 4) 1, 1, 1, 1

A10. Дан график объёма потребления интернет-трафика за месяц для трёх компьютеров A, B, C (см. рис. 11).

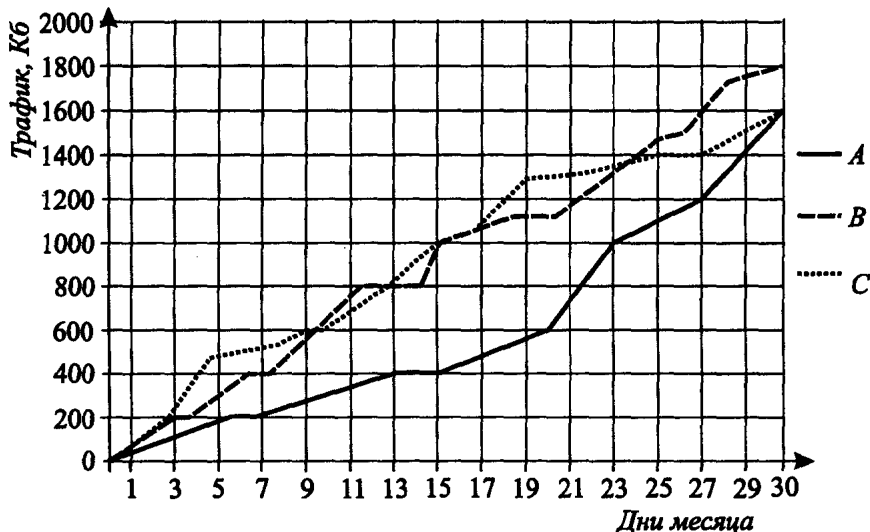


Рис. 11.

Какой компьютер больше всего скачал информации за вторую половину месяца?

- 1) A 2) B
3) C 4) Нельзя определить

A11. Какое минимальное количество бит информации всегда будет достаточно для кодирования результатов серии из 18 последовательных бросков игрального кубика (6 различных исходов для каждого броска) при кодировании каждого результата броска постоянным числом бит?

- 1) 16 2) 18 3) 54 4) 36

A12. К последовательности натуральных чисел допускается справа дописать новое число, если оно больше предыдущего и не взаимно просто, по

крайней мере, с одним из предыдущих чисел. Какая из последовательностей не удовлетворяет данному правилу?

- 1) 3, 6, 10, 14 2) 5, 10, 21, 40 3) 2, 4, 8, 16 4) 3, 9, 12, 15

A13. К какому файлу указывает относительный путь

«..\..\comments\b1.txt» из папки «C:\inf\2009\variants\12» на компьютере под управлением MS Windows?

- 1) «C:\inf\2009\variants\12\comments\b1.txt»;
 2) «C:\inf\2009\variants\12\b1.txt»;
 3) «C:\inf\2009\comments\b1.txt»;
 4) «C:\inf\2009\variants\comments\b1.txt».

A14. В таблице «Успеваемость» школьной базы данных есть числовые поля «Информатика» и «Математика», содержащие средний бал учащихся по данным предметам за учебный год. К этой таблице осуществлялся запрос по условию: «(Информатика < 4) ИЛИ (Математика < 4,2)». Какое из указанных условий для запроса не обязательно соответствует подмножеству записей, выдаваемых данным запросом?

- 1) «(Информатика < 4,5) И (Математика < 4,2)»
 2) «(Информатика > 3) ИЛИ (Математика < 4)»
 3) «Математика < 4»
 4) «Информатика < 3,5»

A15. Какие из указанных инструментов растрового графического редактора имеют прямые аналоги среди базовых инструментов векторного графического редактора: аэрограф (распылитель), прямая линия, овал, ластик, прямоугольник?

- 1) Прямая линия, овал, прямоугольник
 2) Прямая линия, ластик
 3) Аэрограф, овал, ластик
 4) Овал, ластик, прямоугольник

A16. В табличном процессоре (Microsoft Excel) введена следующая таблица (включён режим показа формул):

	A	B	C
1	11	45	=IF(A1>\$B\$4;B1;0)
2	18	22	=IF(A2>\$B\$4;B1;0)
3	34	16	=IF(A3>\$B\$4;B1;0)
4		21	
5			

Какие значения появятся в ячейках C1, C2, C3 в режиме показа значений?

- 1) 0, 0, 16 2) 0, 0, 45 3) 45, 45, 0 4) 0, 45, 21

A17. В результате измерения веса 20 учащихся 10-го класса в килограммах были получены следующие значения: 40, 55, 58, 44, 48, 55, 42, 50, 46, 44, 55, 68, 48, 44, 48, 56, 49, 50, 54, 58. Для анализа полученных данных была построена гистограмма, столбцы которой показывают количество элементов выборки, удовлетворяющих условию $a < x \leq b$, где a, b — границы интервалов (в подписи к столбцу указывается левая граница интервала). Какая из гистограмм верно отражает соотношение количества человек с разным весом для данной выборки?

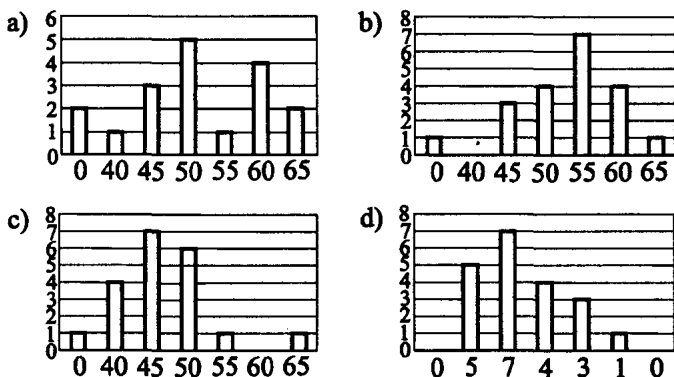


Рис. 12.

- 1) а 2) б 3) в 4) г

A18. Исполнитель T1000 «живёт» на бесконечной в обе стороны ленте, разделённой на клетки (одна из клеток является текущей, в ней находится исполнитель). Система команд T1000 включает следующие:

влево — переместиться на одну клетку влево;

вправо — переместиться на одну клетку вправо;

записать X — записать в текущую клетку число X ;

если X команда — выполнить команду, если в текущей клетке записано число X ;

пока X команда — выполнять команду, пока в текущей клетке записано число X .

Команда определяется как одна из команд, указанных выше, либо как последовательность команд. При записи программы такие вложенные команды отмечаются отступом.

Дана программа:

```

пока 1 влево
пока 0 влево
влево
пока 1
    вправо
    записать 0
    пока 0 вправо
    влево
    записать 1
    влево
    пока 0 влево
    влево

```

Она выполняется начиная с крайней правой клетки с числом 1 в следующей начальной конфигурации (все остальные ячейки бесконечной ленты заполнены нулями и не показаны на схеме):

0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Как будет выглядеть лента после остановки программы?

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) 010001111110 | 2) 010100111110 |
| 3) 000111110010 | 4) 010110000110 |

Часть 2

В1. Изображение в формате BMP имеет размер 6 КБ при цветовом разрешении 16 бит на точку, ширина и высота относятся друг к другу как 4 : 3. Определите его размеры (ширину и высоту) в точках. В ответе запишите ширину и высоту через запятую.

Примечание. При решении задачи следует пренебречь размером служебных данных формата BMP и считать, что объём изображения определяется суммарным объёмом его точек.

В2. Запишите значение переменной n после выполнения фрагмента алгоритма, представленного блок-схемой (см. рис. 13).

В3. Запишите произведение чисел 23_{12} и 11_3 в восьмеричной системе счисления.

В4. Сколько всего существует логических функций от трёх логических переменных?

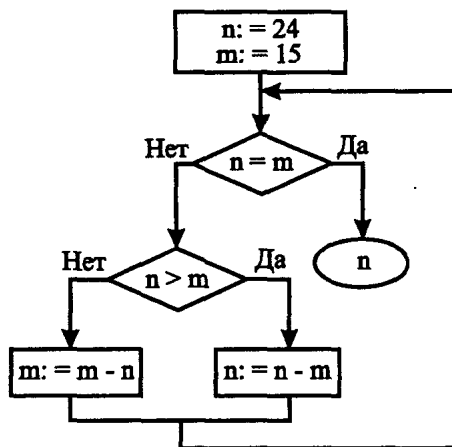


Рис. 13.

В5. Исполнитель преобразует строки (последовательности латинских букв). Команда 1 заключается в замене всех вхождений подстроки *ab* на *ba*.

Команда 2 — в замене всех вхождений подстроки *aba* на *b*. Команда 3 — в замене всех вхождений подстроки *bab* на *a*. Укажите последовательность команд длиной не более 6, преобразующую строку *babbababa* в строку *b* (в ответе следует указывать только последовательность номеров команд, например, 132113).

Примечание. В задаче подразумевается, что преобразование строки производится в два этапа: сначала слева направо ищутся все подлежащие замене непересекающиеся подстроки в исходной строке, а затем путём соответствующих замен формируется новая строка.

В6. Определите максимальное число учеников, сдавших экзамен при условии, что:

1. Если первый сдал, то и второй сдал.
2. Если второй сдал, то третий сдал или первый не сдал.
3. Если четвёртый не сдал, то первый сдал, а третий не сдал.
4. Если четвёртый сдал, то и первый сдал.

В7. Определите время (в секундах) передачи файла размером 10 МБ по каналу связи со скоростью 128000 бит в секунду. Ответ округлите до целых.

В8. На листе бумаги в клетку обведены две соседние по стороне клетки. За одну операцию к имеющемуся прямоугольнику на большей стороне

достраивается квадрат. (Так, после двух операций прямоугольник будет иметь размеры 3 на 5 клеток.) Какова будет длина большей стороны прямоугольника после 10 таких операций?

В9. Расположите следующие протоколы передачи данных в порядке увеличения абстрактного уровня (степени изоляции данного протокола от физического канала связи другими протоколами, являющимися базовыми для данного): 1) HTTP, 2) Ethernet, 3) IP, 4) TCP. (В ответе укажите последовательность номеров протоколов, например, 4312.)

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1.	OC & Linux OSX
2.	Linux & OSX
3.	OC & Windows & Linux & OSX
4.	OC OSX

Часть 3

С1. Информация на чистый перезаписываемый CD-диск записывается от центра к краям, при этом область данных на диске образует кольцо, площадь которого пропорциональна объёму записанной информации. Известно, что на диске, вмещающем до 700 МБ данных, внутренний диаметр области записи равен 44 мм, а внешний диаметр — 117 мм. Требовалось написать программу, которая бы по введённому объёму данных в мегабайтах оценивала бы внешний диаметр области записанных данных. Программист торопился и написал программу неправильно. Предложите вариант исправления программы.

Бейсик

```
CONST pi = 3.1416
CONST d1 = 44 * 44
INPUT V
IF V < 0 OR V > 700 THEN PRINT "Неверный объём!"
S = pi * (117 * 117 - d1) / 4
S = V * S / 700
d2 = SQR(d1 + 4 * pi / S)
PRINT d2
```

Паскаль

```
const pi = 3.1416; d1 = 44*44;
var S,V,d2: real;
begin
  readln(V);
  if (V<0) or (V>700) then
    writeln('Неверный объём!');
  S:=pi*(117*117-d1)/4;
  S:=V*S/700; d2:=sqrt(d1+4*pi/S);
  writeln(d2);
end.
```

Си

```
#include <math.h>
#include <stdio.h>
const float pi = 3.1416;
void main() {
  const int d1=44*44; float S,V,d2;
  scanf("%f ",&V );
  if (V < 0 || V > 700)
    printf("Неверный объём!");
  S=pi*(117*117-d1)/4;
  S=V*S/700; d2=sqrt(d1+4*pi/S);
  printf("%f \n",d2);
}
```

С2. На пустой шахматной доске в одной из клеток стоит шахматный слон. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм получения списка клеток, которые слон может достичь за один ход из данной клетки. На вход программы поступают два целых числа: x, y ($1 \leq x, y \leq 8$) — координаты клетки, в которой стоит слон. На выходе программы должен быть выведен список пар целых чисел — координаты клеток, достижимых слоном из исходной клетки за один ход.

С3. На столе лежат карточки с числами от 1 до 9. Двое играют в игру. За один ход берётся одна карточка. Выигрывает тот, у кого есть три карточки с общей суммой 15. Кто выигрывает при правильной игре?

С4. Одномерный массив содержит 10000 неотрицательных целых чисел, на хранение каждого из которых отводится один байт. Составьте наиболее эффективную программу вывода на экран упорядоченных по возрастанию элементов такого массива.

Вариант №4

Часть 1

A1. Фраза «Ученье свет, а неученье — тьма!» записана в кодировке UCS-2 (2 байта на символ). Определите её информационный объём.

- 1) 31 байт 2) 310 битов 3) 62 бита 4) 62 байта

A2. Какое минимальное количество бит потребуется для кодирования любого цвета из палитры, насчитывающей 700 различных цветов?

- 1) 8 2) 10 3) 12 4) 16

A3. Даны три числа: $a = 10_{16}$, $b = 26_8$, $c = 10001_2$. Расположите их в порядке возрастания.

- 1) a, b, c 2) a, c, b 3) c, b, a 4) c, a, b

A4. Даны два числа: $a = BB_{16}$, $b = 21_8$. Чему равна разность $a - b$, записанная в двоичной системе счисления?

- 1) 10111011 2) 10101010
3) 11101011 4) 10011010

A5. Какой результат будет содержаться в переменной b в результате выполнения следующего фрагмента программы:

Паскаль	Бейсик	Алгоритмический язык
$a := -3;$ $b := a + 5;$ $c := a - b;$ $b := c + 2 * b;$	$a = -3$ $b = a + 5$ $c = a - b$ $b = c + 2 * b$	$a := -3$ $b := a + 5$ $c := a - b$ $b := c + 2 * b$

- 1) 1 2) -1 3) -6 4) -9

A6. Дан фрагмент программы, обрабатывающей одномерный массив A размера n .

Паскаль	Бейсик	Алгоритмический язык
$k := A[n];$ for $i := n$ downto 2 do $A[i] := A[i-1];$ $A[1] := k;$	$k = A(n)$ FOR $i = n$ TO 2 STEP -1 $A(i) = A(i-1)$ NEXT i $A(1) = k$	$k := A[n]; i := n$ нц пока $i >= 2$ $A[i] := A[i-1]$ $i := i - 1$ кц $A[1] := k$

Что делает данный алгоритм?

1) Меняет местами соседние элементы

2) Меняет порядок следования элементов на обратный

3) Сдвигает элементы на одну позицию влево (к началу массива), а первый элемент перемещает в конец массива

4) Сдвигает элементы на одну позицию вправо (к концу массива), а последний элемент перемещает в начало массива

A7. Известно, что y — целое число. Для какого из указанных значений y высказывание $(y > 1) \vee \neg(5 > y)$ ложно?

1) 1

2) 2

3) 3

4) 7

A8. Дана фраза: «Если монета упадёт орлом вверх, то я сегодня не пойду в кино». Пусть логическая переменная X обозначает высказывание «монета упадёт орлом вверх», а логическая переменная Y — высказывание «я сегодня пойду в кино». Какая логическая формула соответствует исходной фразе?

1) $\neg Y \rightarrow X$

2) $\neg(X \rightarrow Y)$

3) $X \rightarrow Y$

4) $X \rightarrow \neg Y$

A9. Определите столбец таблицы истинности логической функции $F(X, Y) = X \vee (Y \rightarrow X)$.

1) 0, 0, 0, 0

2) 1, 0, 1, 0

3) 1, 1, 0, 1

4) 1, 1, 1, 1

A10. На рисунке 14 показана схема автодорог между семью населёнными пунктами. Стрелками указаны направления соответствующих автодорог. Подписи к стрелкам означают пропускную способность данной дороги (максимальное количество автомобилей, которые могут проехать по ней в единицу времени). Определите пропускную способность этой сети автодорог по маршруту $A-H$.

1) 9

2) 7

3) 5

4) 3

A11. Биолог проводит серию из 50 последовательных экспериментов, каждый из которых имеет 11 возможных исходов. При учёте результатов в компьютере результат каждого эксперимента записывается некоторым постоянным числом бит информации. Какой минимальный объём может занимать запись всей серии экспериментов?

1) 150 бит

2) 200 бит

3) 1 КБ

4) 0,5 КБ

A12. На доске записана число 213. Преобразование состоит в том, что сначала его умножают на два, а затем, если получилось число больше 1000, отбрасывают последнюю цифру. Какое число будет написано на доске после 5 таких операций?

1) 408

2) 340

3) 816

4) 680

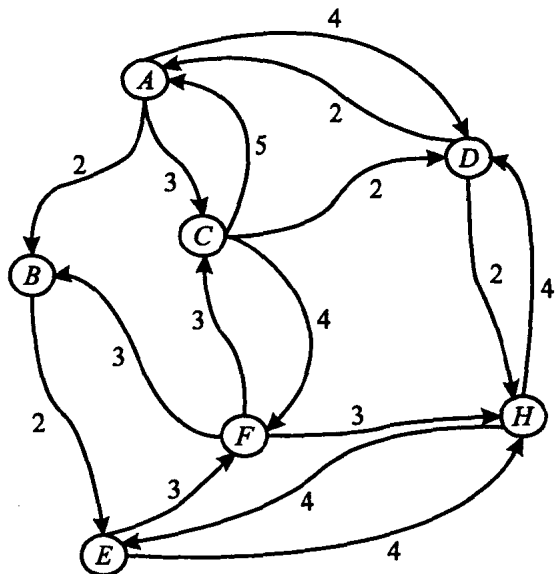


Рис. 14.

A13. Петя пытается скопировать файл «comments.txt» в папку «C:\inf\2009\variants\11» на компьютере под управлением MS Windows и получает сообщение об ошибке: «Файл с таким именем уже существует!». Какое из следующих утверждений обязательно верно?

- 1) Копирование данного файла в ту же папку с именем «comments1.txt» не вызовет такого сообщения об ошибке.
- 2) Копирование данного файла в папку с именем «C:\inf\2009\variants» не вызовет такого сообщения об ошибке.
- 3) В папке «C:\inf», по крайней мере, две подпапки.
- 4) В папке «C:\inf\2009\variants\11» есть файл или папка с именем «comments.txt».

A14. В таблице «Успеваемость» школьной базы данных есть числовые поля «Четверть1» и «Четверть2», содержащие средний балл по предметам учащегося соответственно за 1-ю и 2-ю четверть. К этой таблице осуществлялся запрос по условию:

«(Четверть1 > 3,2) И (Четверть2 > Четверть1)».

Какое из указанных условий для запроса соответствует подмножеству (возможно, пустому) записей, выдаваемых данным запросом?

- 1) «(Четверть1 > 3,2) И (Четверть2 >= Четверть1)»

2) «(Четверть1 > 3,2) И (Четверть2 >= 4,1)»

3) «Четверть1 > 3,3»

4) «Четверть2 > Четверть1»

A15. В чём суть увеличения контрастности изображения в растровом графическом редакторе?

1) В увеличении яркости светлых участков и уменьшении яркости тёмных участков изображения (относительно некоторого среднего уровня яркости)

2) В уменьшении яркости светлых участков и увеличении яркости тёмных участков изображения (относительно некоторого среднего уровня яркости)

3) В увеличении резкости изображения

4) В уменьшении резкости изображения

A16. В табличном процессоре (Microsoft Excel) введена таблица, в которой для каждого из трёх школьников указан средний балл (оценка) за полугодие:

	А	В	С
1	Фамилия Имя	Средний балл	
2	Петров Илья	4,3	
3	Сидоров Алексей	3,6	
4	Игнатьев Сергей	4,8	
5			

Какую формулу нужно ввести в ячейку В5, чтобы посчитать средний балл для всей группы?

1) =СУММ(В2:В4)/3

2) =СУММ(В2:В4)/В

3) =СУММ(В2:В4)/3

4) =СУММ(В2-В4)/В

A17. В таблице представлены средние рыночные цены для 4-х типов товаров на начало и конец года. Какая из диаграмм (см. рис. 15) наиболее верно отражает рост цен этих товаров в процентах относительно начала года?

№ товара	Начало года	Конец года
1	45	49
2	25	26
3	89	88
4	14	20

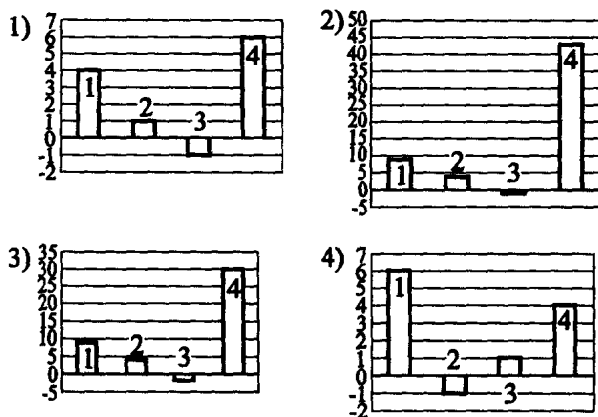


Рис. 15.

A18. Исполнитель T1000 «живёт» на бесконечной в обе стороны полосе, разделённой на клетки (одна из клеток является текущей, в ней находится исполнитель). Система команд T1000 включает следующие:

влево — переместиться на одну клетку влево

вправо — переместиться на одну клетку вправо

записать X — записать в текущую клетку число X

пока X команда — выполнять команду, пока в текущей клетке записано число X

команда определяется как одна из команд, указанных выше, либо как последовательность команд. При записи программы такие вложенные команды отмечаются отступом.

Дана программа: пока 1 вправо

 записать 1

 вправо

пока 0

 вправо

 пока 1 влево

 записать 1

 влево

Она выполняется начиная с крайней левой клетки с числом 1 в следующей начальной конфигурации (справа и слева от данной конфигурации во всех клетках записан 0)

0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Как будет выглядеть лента после остановки программы?

- 1) 011111001110 2) 001111101110
3) 001111110110 4) 011111101110

Часть 2

В1. Изображение в формате BMP имеет размер 32 КБ при цветовом разрешении 8 бит на точку, ширина и высота относятся друг к другу как 4 : 2. Определите его размеры (ширину и высоту) в точках. В ответе запишите ширину и высоту через запятую.

Примечание. При решении задачи следует пренебречь размером служебных данных формата BMP и считать, что объём изображения определяется суммарным объёмом его точек.

В2. Запишите значение переменной n после выполнения фрагмента алгоритма, представленного блок-схемой (см. рис. 16).

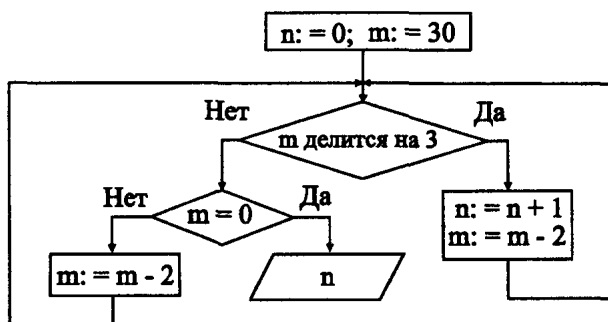


Рис. 16.

В3. Запишите произведение чисел 14_5 и 12_4 в шестеричной системе счисления.

В4. Сколько всего существует логических функций от четырёх логических переменных?

В5. Исполнитель преобразует строки (последовательности латинских букв). Команда 1 заключается в замене всех вхождений подстроки aa на b . Команда 2 — в замене всех вхождений подстроки bb на a . Команда 3 — в замене всех вхождений подстроки bab на a . Укажите последовательность команд длиной не более 5, преобразующую строку $aabbababa$ в строку aaa (в ответе следует указывать только последовательность номеров команд, например 132113).

Примечание. В задаче подразумевается, что преобразования строка производится в два этапа: сначала слева направо ищутся все подлежащие замене непересекающиеся подстроки в исходной строке, а затем путём соответствующих замен формируется новая строка.

В6. Определите максимальное число учеников, не сдавших экзамен при условии, что:

1. Если первый сдал, второй не сдал.
2. Если второй сдал, то третий сдал или первый не сдал.
3. Если четвёртый не сдал, то первый не сдал.
4. Если четвёртый не сдал, то первый сдал.

В7. Определите время (в секундах) передачи файла размером 5 МБ по каналу связи со скоростью 256000 бит в секунду. Ответ округлите до целых.

В8. На листе бумаги нарисован круг. За одну операцию в круге проводится хорда, которая не параллельна ни одной из уже проведённых хорд и не проходит ни через какую точку пересечения ранее проведённых хорд. Каково будет максимальное число точек пересечения хорд после 5 таких операций?

В9. Какие из указанных протоколов предназначены для работы с данными электронной почты: 1) POP3, 2) HTTP, 3) SMTP, 4) TCP? (В ответе укажите последовательность номеров протоколов в порядке увеличения, например, 14.)

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ $|$, а для логической операции «И» — $\&$. В ответе запишите четырёхзначное число, соответствующее порядку запросов, например, 2314.

1.	История & Россия & Мономах
2.	История & (Россия Мономах)
3.	История & Россия & Владимир & Мономах
4.	(История Россия) & Мономах

Часть 3

C1. Требовалось написать программу, которая по введённому числу n ($2 < n < 100$) выводит без повторов все трёхэлементные подмножества множества чисел $\{1, 2, \dots, n\}$. Программист торопился и написал программу неправильно. Укажите на ошибки и помогите исправить программу.

Паскаль	Бейсик
<pre>var n, i, j, k : integer; begin readln(n); for i := 1 to n do for j := 1 to n do for k := 1 to n do writeln(i:4, j:4, k:4); end. end. end.</pre>	<pre>INPUT n FOR i = 1 TO n FOR j = 1 TO n FOR k = 1 TO n PRINT i, j, k NEXT k NEXT j NEXT i</pre>
Си	
<pre>void main() { int n, i, j, k; scanf("%i \n", &n); for (i = 1; i <= n; i++) for (j = 1; j <= n; j++) for (k = 1; k <= n; k++) printf("%i %i %i \n", i, j, k); }</pre>	

С2. На пустой шахматной доске в одной из клеток стоит шахматный конь. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм получения списка клеток, которые конь может достичь за один ход из данной клетки. На вход программы поступают два целых числа: x, y ($1 \leq x, y \leq 8$) — координаты клетки, в которой стоит конь. На выходе программы должен быть выведен список пар целых чисел — координаты клеток, достижимых конём из исходной клетки за один ход.

С3. На столе лежат 2 кучи орехов, в каждой из которых 12 и 17 орехов соответственно. За один ход разрешается взять произвольное число орехов, но только из одной кучи, либо равное число орехов одновременно из обеих куч. Выигрывает тот, кто возьмёт последний орех. Кто выигрывает при правильной игре?

С4. Пусть F, G — логические функции от двух логических переменных, заданные своими столбцами таблицы истинности. Составьте программу, которая по введённым столбцам таблицы истинности функций F, G выводит столбец истинности функции $(X, Y, Z) = G(F(X, Y), Z)$.

Вариант №5

Часть 1

A1. Считая, что один символ кодируется 8-ю битами, оцените информационный объём следующего предложения в кодировке KOI-8:

Это предложение содержит X байт.

- 1) 512 байт 2) 512 бит 3) 256 байт 4) 256 бит

A2. В таблице данные о пользователях компьютера представлены в виде трёх букв, каждая из которых является первой буквой фамилии, имени и отчества (всего 30 различных букв). Каждая такая запись кодируется минимально возможным и одинаковым (целым) количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти (в байтах), выделяемый для хранения 64 таких записей.

- 1) 128 2) 32 3) 256 4) 64

A3. Какое из представленных в шестнадцатеричной системе счисления чисел больше 367_8 ?

- 1) FA_{16} 2) AF_{16} 3) $1E_{16}$ 4) $F6_{16}$

A4. Чему равна сумма чисел 277_8 и 10110110_2 ?

- 1) 775_8 2) 376_8 3) 645_8 4) 565_8

A5. Определите значение вещественной переменной b после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль
$a=7-15$ $b=-8+7*a$ $b=b/a*5$	$a:=7-15;$ $b:=-8+7*a;$ $b:=b/a*5;$
Си	Алгоритмический язык
$a=7-15;$ $b=-8+7*a;$ $b=b/a*5;$	$a:=7-15$ $b:=-8+7*a$ $b:=b/a*5$

- 1) 40 2) -40 3) 5 4) -5

A6. Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов массива, состоящего из 7-и элементов, сначала задаются, а потом изменяются:

Бейсик	Алгоритмический язык
FOR i=0 TO 6 A(i+1) = i*i NEXT i FOR i = 2 TO 7 A(i) = A(i-1)/A(i) NEXT i	нц для i от 0 до 6 A[i+1]:=i*i кц нц для i от 2 до 7 A[i] := A[i-1]/A[i] кц
Паскаль	Си
for i:=0 to 6 do A[i+1]:=i*i; for i:=2 to 7 do A[i]:=A[i-1]/A[i];	for (i=0; i<7; i++) A[i+1]=i*i; for (i=2; i<=7; i++) A[i]=A[i-1]/A[i];

Как изменятся элементы этого массива после выполнения данного фрагмента программы?

- 1) Все элементы массива окажутся равными 1
- 2) Все элементы массива станут меньше на 1 и сдвинутся на 1 влево
- 3) Все элементы массива станут равными 0
- 4) Все элементы массива окажутся равными своему индексу

A7. Какое из приведённых ниже названий представителей фауны соответствует условию: (последняя буква гласная) \wedge

(первая буква гласная \rightarrow вторая буква гласная)?

- 1) СИНИЦА 2) БЕГЕМОТ 3) АНАКОНДА 4) КРОТ

A8. Упростите логическое выражение $A \wedge \neg(B \wedge A)$.

- 1) $A \vee \neg B$ 2) $\neg B$ 3) $A \vee B$ 4) $\neg A \vee B$

A9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов X , Y и Z .

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	0	0	1
0	0	1	1

Укажите, какое из следующих выражений соответствует F .

- 1) $X \vee Y \vee \neg Z$ 2) $\neg X \vee Y \vee Z$
- 3) $\neg X \vee \neg Y \vee \neg Z$ 4) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$

A10. На рисунке 17 изображена схема дорог между колхозами и обозначена стоимость перевозки одной тонны зерна между соседними колхозами. Соответствующие данные приведены в таблице. Укажите ячейку таблицы, в которой допущена ошибка. (Первая буква указывает строку, вторая — столбец.)

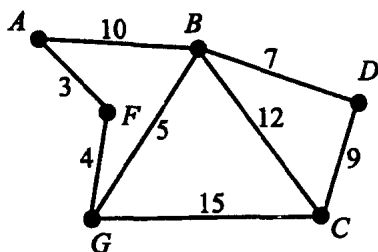


Рис. 17.

	A	B	C	D	F	G
A		10			3	
B	10		12	7		5
C		12		9		15
D		7	8			
F	3					4
G		5	15		4	0

1) *BD*2) *GF*3) *AB*4) *DC*

A11. Буквы *A, B, C, D, E* закодированы кодами различной длины, как показано в таблице:

A	B	C	D	E
01	11	10	101	111

Определите, какой из перечисленных ниже набор букв закодирован строчкой, представляющей собой двоичное представление числа 5557_8 .

1) *CABED*2) *DCABE*3) *CBADE*4) *DBAEC*

A12. Написана программа, которая производит операции с целыми числами. Возможны две операции с числами:

а) поделить число на 2, если делится нацело;

б) отнять от числа 5.

Программе изначально задано число 47. Какое наименьшее число операций необходимо совершить, чтобы получить отрицательное число?

1) 6

2) 9

3) 5

4) 7

A13. В каталоге, в котором хранится файл с полным именем

C:\ Documents\ Admin\ test.cpp, создали подкаталог **Program** и переместили этот файл в новый каталог. Каково стало полное имя файла?

- 1) **C:\ Documents \ Program \ test.cpp**
- 2) **C:\ Admin \ Program \ test.cpp**
- 3) **C:\ Documents \ test.cpp**
- 4) **C:\ Documents \ Admin \ Program \ test.cpp**

A14. Сколько записей в таблице, представленной ниже, удовлетворяет условию: "Гарантия=24 или (Минимальная цена < 9000 и Количество экземпляров < 18)"?

Тип товара	Гарантия	Минимальная цена	Количество экземпляров
Телевизор	12	4000	15
Компьютер	24	16000	7
Ноутбук	24	21000	9
Холодильник	36	9000	13
DVD-плеер	18	2000	14
Моб. телефон	12	2000	22
КПК	12	7000	18

- 1) 4
- 2) 5
- 3) 3
- 4) 2

A15. При преобразовании растрового изображения количество цветов в палитре увеличилось до 512. Объём файла увеличился в 1,5 раза (без учёта размера его заголовка). Какое количество цветов было в палитре файла до изменения, если известно, что под 1 пиксель отводится наименьшее число бит для хранения номера цвета в палитре? (Изображение в файле хранится в виде последовательности пикселей.)

- 1) 32
- 2) 128
- 3) 64
- 4) 256

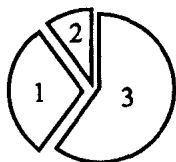
A16. В электронной таблице в ячейку **C2** занесена формула **=B2/C1**, её значение равно 2. Найдите значение ячейки **B2**, если значение формулы **=СРЗНАЧ(C1;C2)** равно 3,5.

- 1) 5
- 2) 8
- 3) 10
- 4) 4

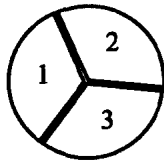
A17. На протяжении 3-х минут центральный процессор компьютера был загружен следующим образом: 1-ю минуту был загружен на 30%, 2-ю — на 10% и 3-ю — на 60%. Какая из диаграмм соответствует загруженности процессора на протяжении 3-х минут?

A18. Существует исполнитель "РОБОТ", умеющий выполнять команды:
ВПРАВО<число шагов> — движение вправо на заданное число шагов;
ВВЕРХ<число шагов> — движение вверх на заданное число шагов;

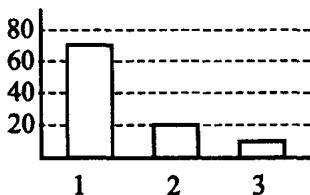
1)



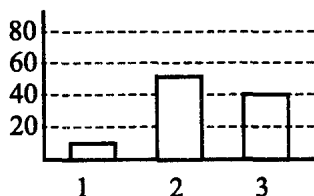
2)



3)



4)



ВНИЗ<число шагов> — движение вниз на заданное число шагов;
 РАЗБИТЬ — разбить стену, стоящую прямо перед роботом по направлению движения;
 ПОВТОРИТЬ<число повторений>[<повторяющиеся действия>] — команда повторения указанных действий.

Например, чтобы пройти путь, указанный на рисунке 18 (стрелками указано направление движения), нужно последовательно выполнить команды

ВПРАВО1 ПОВТОРИТЬ2 [РАЗБИТЬ ВПРАВО1] ВВЕРХ1
 ВПРАВО2 ВНИЗ1 ВПРАВО2.

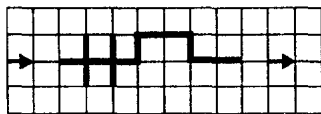


Рис. 18.

Укажите номер последовательности команд из перечисленных ниже, которые следует выполнить, чтобы траектория движения робота соответствовала фигуре, представленной на рисунке 19 (робот не должен разбиться об стену).

1) ВПРАВО1 ПОВТОРИТЬ3 [ВПРАВО1 РАЗБИТЬ] ВПРАВО1
 ПОВТОРИТЬ2 [ВВЕРХ2 ВПРАВО2] ПОВТОРИТЬ2 [РАЗБИТЬ
 ВНИЗ1] ВПРАВО1

2) ВПРАВО1 ПОВТОРИТЬ3 [РАЗБИТЬ ВПРАВО1] ВПРАВО1
 ПОВТОРИТЬ2 [ВВЕРХ2 ВПРАВО2] ПОВТОРИТЬ2 [ВНИЗ1
 РАЗБИТЬ] ВНИЗ1 ВПРАВО1

Первая команда умножает число на 3, вторая — вычитает из него 7.

Запишите порядок команд, необходимых для получения из 5 числа 17, количество команд не должно превышать 4. (Например, для получения из 8 числа 9 это программа 211: вычти 7, умножь на 3, умножь на 3.)

В6. Три ученика — Саша, Миша и Лёша — пришли домой из школы, и кто-то из них получил двойку. Один из них всегда лжёт, другой всегда говорит правду, а третий то говорит правду, то лжёт.

Саша сказал: "Миша получил двойку. Я не получал"; Лёша: "Я получил «2», а Саша всегда лжёт"; Миша: "Лёша не прав. Это Саша получил «2»". Расположите первые буквы мальчиков в следующем порядке: "всегда лжёт", "всегда говорит правду", "то лжёт, то правду говорит".

В7. Файл размером 3,9 Мб передаётся на файловый сервер в интернете. Скорость передачи данных составляет 2 Мбит/с. Сколько полных секунд будет необходимо для передачи этого файла?

В8. Строки, содержащие последовательности цифр, задаются следующим алгоритмом. Первая строка состоит из одной цифры 2. Каждая следующая строка получается при выполнении следующих действий: если первая цифра предыдущей строки меньше 5-ти, то сначала записывается удвоенное значение этой цифры, а затем все цифры предыдущей строки; если же первая цифра предыдущей строки не меньше 5-ти, то сначала записывается последняя цифра предыдущей строки, а затем к ней приписывается справа последовательность цифр из предыдущей строки. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- 1) 2
- 2) 42
- 3) 842
- 4) 2842

Запишите четыре цифр подряд, стоящие в двенадцатой строке начиная с шестого места (считая слева направо).

В9. Необходимо получить доступ к фотографии с именем **garden96.png**, которая выложена на сайте **ping.su** в каталоге **kinder**. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до И. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	И
ping	/	.su	garden96	://	.png	http	kinder/

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества найденных

страниц. В данной поисковой системе: символ & обозначает обязательное вхождение слов в одно предложение (логическое И); символ | обозначает поиск любого из заданных слов (логическое ИЛИ).

А	холодильники & телевизоры
Б	вентиляторы холодильники телевизоры
В	телевизоры
Г	(холодильники & вентиляторы) телевизоры

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, получающую на входе три любых действительных числа. Программа должна проверить, является ли треугольник с длинами введённых сторон прямоугольным. Программист написал программу с ошибками. Выполните следующее:

- 1) укажите тройку чисел, для которых программа работает неверно;
- 2) укажите, как доработать программу.

Бейсик

```
INPUT a, b, c
IF a>0 AND b>0 AND c>0 THEN
  IF a*a+b*b=c*c AND a*a+c*c=b*b AND b*b+c*c=a*a THEN
    PRINT"прямоугольный"
  ELSE
    PRINT "не прямоугольный"
  END IF
END IF
END
```

Паскаль

```
var a, b, c:real;
begin
  readln(a,b,c);
  if (a>0) and (b>0) and (c>0) then
    if (a*a+b*b=c*c) and (a*a+c*c=b*b) and (b*b+c*c=a*a)
    then
      writeln('прямоугольный')
    else
      writeln('не прямоугольный')
    end.
end.
```

Си

```
#include<stdio.h>
float a, b, c;
void main() {
    scanf("%f %f %f",&a,&b,&c);
    if (a>0 && b>0 && c>0)
        if (a*a+b*b==c*c && a*a+c*c==b*b && b*b+c*c==a*a)
            printf("прямоугольный");
        else
            printf("не прямоугольный");
}
```

С2. Дан целочисленный массив из 50 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 100 до 150 — сведения о сборе пшеницы с одного гектара земли. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит максимальную разницу между порядковыми номерами гектаров, с которых собрали одинаковое количество пшеницы. Гарантируется, что есть по крайней мере одна пара элементов с одинаковыми значениями. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные не объявленные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Бейсик

```
CONST N = 50
DIM A(1 TO N) AS INTEGER
DIM I, J, MAX AS INTEGER
FOR I=1 TO N
    INPUT A(I)
NEXT I
...
END
```

Паскаль

```
const N = 50;
var A: array[1..N] of integer;
    i, j, max: integer;
begin
    for i:=1 to N do
        readln(A[i]);
    ...
end.
```

Си

```
#include <stdio.h>
#define N 50;
void main() {
    int A[N];
    int i, j, max;
    for (i=0; i<N; i++)
        scanf ("%d ", &A[i]);
    ...
}
```

Естественный язык

Объявляем массив *A* из 50 элементов. Объявляем целочисленные переменные *i, j, max*. В цикле от 1 до 50 вводим элементы массива *A* с 1-го по 50-й.

...

С3. Два игрока играют в "Верёвку". Игроки ходят по очереди. В начале игры верёвка имеет длину 18 см. Ход состоит в том, что игрок отрезает от верёвки кусок длиной 4 или 5 см. Выигрывает тот игрок, на чьём ходе закончится верёвка (последний выигрышный ход может быть < 4). Кто выиграет при безошибочной игре двух игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Ответ обоснуйте.

С4. В 82-квартирном доме проводится проверка долгов жильцов по оплате коммунальных услуг. Для формирования сообщений о накопившемся долге выбираются номера квартир, долг которых больше среднего по всему дому. Если долг квартиры равен среднему по дому, то номер квартиры включается в результирующий набор, если средний долг больше минимального долга на 260%. Если долги у всех одинаковые, то выбирается первая половина (начиная с 1-й) квартир-должников и округляется в большую сторону (например, при пяти должниках будут выбраны первые 3 квартиры).

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая выбирает номера необходимых квартир.

На вход программы сначала вводится число квартир-должников *N*. В каждой из следующих *N* строк находятся сведения о долге одной из квартир в формате:

<Фамилия> <Имя> <квартира> <долг> ,

где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Имя> — строка, состоящая не более чем из 15 символов, <квартира> — целое положительное число от 1 до 82, <долг> — положительное вещественное число. <Фамилия> и <Имя>, <Имя> и <квартира>, <квартира> и <долг> разделены одним пробелом.

Пример входной строки: Иванов Иван 1 107.39

Программа должна выводить номера квартир-должников, подходящих по условию. Гарантируется, что максимальный долг не превышает 3000 рублей и каждая квартира во входных данных присутствует ровно один раз.

Вариант №6

Часть 1

A1. На компьютере открыт текстовый редактор. Кот залез на стол и прошёлся по клавиатуре, набрав при этом несколько символов. В текстовом редакторе включена кодировка текста Unicode (16 бит на один символ). Сколько символов набрано в редакторе, если общий объём информации, набранный котом, составил 448 бит?

- 1) 56 2) 48 3) 28 4) 32

A2. Сколько бит информации несёт сообщение о том, что из мешка вытащен один камень? (В мешке 4 белых, 2 серых и 2 чёрных камня.)

- 1) 0.5 2) 1.5 3) 2 4) 0.2

A3. Какое из представленных в восьмеричной системе счисления чисел меньше AB_{16} ?

- 1) 276_8 2) 254_8 3) 270_8 4) 252_8

A4. Чему равна сумма чисел $1A_{16}$ и 110001011_2 ?

- 1) $1A_{16}$ 2) 200_{16} 3) $1A5_{16}$ 4) $1B_{16}$

A5. Определите значение вещественной переменной b после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль
$a = -25 / (9 - 4)$	$a := -25 / (9 - 4);$
$b = a * 5 + 100 / 5$	$b := a * 5 + 100 / 5;$
$b = (10 + 15) / b$	$b := (10 + 15) / b;$

Си	Алгоритмический язык
$a = -25 / (9 - 4);$	$a := -25 / (9 - 4)$
$b = a * 5 + 100 / 5;$	$b := a * 5 + 100 / 5$
$b = (10 + 15) / b;$	$b := (10 + 15) / b$

- 1) -5 2) 5 3) 50 4) -50

А6. В программе описан одномерный восьмиэлементный массив *A*. Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов сначала задаются, а потом изменяются:

Бейсик	Алгоритмический язык
FOR i=0 TO 7 A(i)=i*2 NEXT i FOR i=1 TO 7 A(i) = A(i)/i NEXT i	нц для i от 0 до 7 A[i] := i*2 кц нц для i от 1 до 7 A[i] := A[i]/i кц
Си	Паскаль
for (i=0; i<=7; i++) A[i]=i*2; for (i=1; i<=7; i++) A[i]=A[i]/i;	for i:=0 to 7 do A[i]:=i*2; for i:=1 to 7 do A[i]:=A[i]/i;

Как изменятся элементы этого массива после выполнения данного фрагмента программы?

- 1) Все элементы массива окажутся равными 2, кроме элемента с нулевым индексом
- 2) Все элементы массива станут меньше на 1 и сдвинутся на 1 влево, кроме первого
- 3) Все элементы массива станут равными 0
- 4) Все элементы массива окажутся равными своему индексу

А7. Какое из приведённых ниже названий животных соответствует условию

$\neg(\text{первая буква гласная} \vee \text{вторая буква согласная}) \wedge$
(предпоследняя буква согласная)?

- 1) СВИНЬЯ 2) ЖИРАФ 3) КОРОВА 4) КРОЛИК

А8. Упростите логическое выражение $\neg(A \vee B) \vee (\neg A \wedge B)$.

- 1) $\neg A$ 2) $\neg B$ 3) $A \vee B$ 4) $\neg A \vee B$

А9. Определите структурную формулу, соответствующую логической схеме, изображённой на рисунке 21, упростите формулу. В ответе укажите,

какой элемент нужно убрать из исходной схемы, составив новую схему по упрощённой формуле.

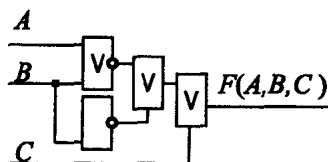


Рис. 21.

- 1) A 2) B 3) C 4) Не нужно убирать элемент

A10. На рисунке 22 изображена схема дорог между колхозами и обозначена стоимость перевозки одной тонны зерна между соседними колхозами. Соответствующие данные приведены в таблице. Укажите ячейку таблицы, в которой допущена ошибка. (Первая буква — указывает строку, вторая — столбец.)

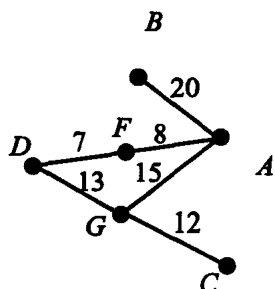


Рис. 22.

	A	B	C	D	F	G
A		20			8	15
B	20					
C						15
D					7	13
F	8			7		
G	15		12	13		

- 1) AB 2) CG 3) FG 4) GD

A11. Буквы A, B, C, D, E закодированы кодами различной длины, как показано в таблице:

A	B	C	D	E
01	10	11	001	011

Определите, какой из перечисленных ниже набор букв закодирован строчкой, представляющей собой двоичное представление числа 5513_8 .

- 1) *BCADE* 2) *DCABE* 3) *BEDCA* 4) *BEADC*

A12. На уроке математики учитель попросил детей составить задачу. Первым поднял руку Тимур. Он сказал: "Есть число 3428, каждую цифру его нужно вычесть из 10, у полученного числа убрать первую и последнюю цифры, затем вычесть из него 5 и разделить на 9, тогда и получится возраст моего брата". Сколько лет брату Тимура?

- 1) 8 2) 7 3) 9 4) 5

A13. На рисунке 23 представлен фрагмент дерева каталогов.

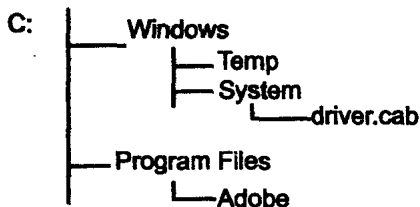


Рис. 23.

Определите полное имя файла **driver.cab**.

- 1) C: \ Windows \ Temp \ driver.cab
 2) C: \ Program Files \ driver.cab
 3) C: \ Windows \ System \ driver.cab
 4) C: \ Program Files \ System \ driver.cab

A14. Сколько записей в представленной ниже таблице удовлетворяет условию "Пол='ж' ИЛИ (Стаж > 17 И Возраст < 40)"?

Сотрудник	Пол	Стаж	Возраст
Иванов	м	8	27
Сиденко	ж	10	30
Петров	м	25	52
Сидоров	м	19	35
Захаренко	ж	12	48
Купко	м	21	56
Фетин	м	6	33

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Программист задал цвет фона web-страницы, используя атрибут `bgcolor="#FFFFFF"`, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Бу-

дет ли виден заголовок страницы, если выбран белый цвет текста заголовка?

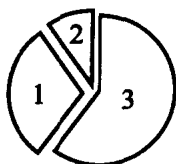
- 1) Да, так как цвет фона — чёрный
- 2) Да, но плохо, так как цвет фона — жёлтый
- 3) Нет, так как цвет фона — белый
- 4) Да, так как цвет фона — коричневый

A16. В электронной таблице в ячейку F2 занесена формула =ПРОИЗВЕД(E2;F1), её значение равно 28. Найдите значение ячейки E2, если значение формулы =СРЗНАЧ(F1;F2) равно 17,5.

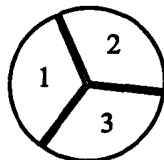
- 1) 7
- 2) 10
- 3) -10
- 4) 4

A17. Выделение памяти для программы менялось в течение 3-х минут следующим образом: в 1-ю минуту было выделено 10 Мб, во 2-ю — 50 Мб, в 3-ю — 40 Мб. Какая из диаграмм соответствует изменению выделяемой памяти в течение 3-х минут?

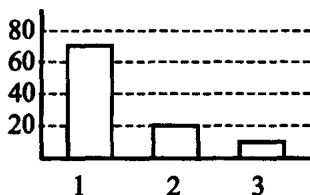
1)



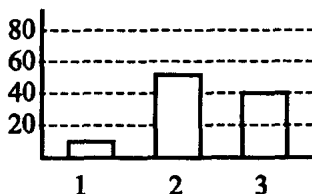
2)



3)



4)



A18. Существует исполнитель "РОБОТ", умеющий выполнять команды: ВПРАВО<число шагов> — движение вправо на заданное число шагов; ВВЕРХ<число шагов> — движение вверх на заданное число шагов; ВНИЗ<число шагов> — движение вниз на заданное число шагов; РАЗБИТЬ — разбить стену, стоящую прямо перед роботом по направлению движения; ПОВТОРИТЬ<число повторений>[<повторяющиеся действия>] — команда повторения указанных действий.

Например, чтобы пройти путь, указанный на рисунке 24 (стрелками указано направление движения), нужно последовательно выполнить ко-

манды ВПРАВО1 ПОВТОРИТЬ2 [РАЗБИТЬ ВПРАВО1] ВВЕРХ1
ВПРАВО2 ВНИЗ1 ВПРАВО2.

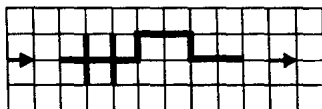


Рис. 24.

Укажите номер последовательности команд из перечисленных ниже, которые следует выполнить, чтобы траектория движения робота соответствовала фигуре, представленной на рисунке 25 (робот не должен разбиться об стену).

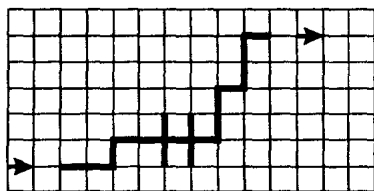


Рис. 25.

- 1) ВПРАВО2 ВВЕРХ1 ПОВТОРИТЬ2 [ВПРАВО1 ВПРАВО1
РАЗБИТЬ] ПОВТОРИТЬ2 [ВПРАВО1 ВВЕРХ2] ВПРАВО1
- 2) ВПРАВО2 ВВЕРХ1 ПОВТОРИТЬ2 [ВПРАВО2 РАЗБИТЬ]
ВПРАВО1 ПОВТОРИТЬ2 [ВПРАВО2 ВВЕРХ2] ВПРАВО1
- 3) ВПРАВО2 ВВЕРХ1 ВПРАВО1 ПОВТОРИТЬ2 [ВПРАВО1
РАЗБИТЬ] ПОВТОРИТЬ2 [ВПРАВО1 ВВЕРХ2] ВПРАВО1
- 4) ВПРАВО2 ПОВТОРИТЬ2 [ВПРАВО1 РАЗБИТЬ]
ВПРАВО1 ПОВТОРИТЬ2 [ВПРАВО1 ВВЕРХ2] ВПРАВО1

Часть 2

В1. Текстовый файл состоит из 512 страниц по 32 строки. В каждой строке 64 символа, 1 символ занимает 16 бит. Сколько дисков 3.5 дюйма объемом 1.44 Мб потребуется для записи этого текстового файла?

В2. Определите значение целочисленной переменной y после выполнения алгоритма (см. рис. 26).

В3. Найдите x , если число B_{95_x} в системе счисления с основанием x равно десятичному числу 2287_{10} .

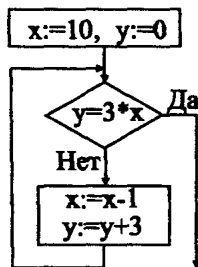


Рис. 26.

В4. A, B, C — целые числа, для которых ложно высказывание:

$((A < C + 1) \wedge B > A) \rightarrow (\neg(B - 2 < C) \vee (C - 12 < A))$. Чему равно минимально возможное C , если $A = 12, B = 24$?

В5. Исполнитель умеет выполнять две команды:

- 1) Умножь на 2.
- 2) Прибавь 5.

Первая команда умножает число на 2, вторая — прибавляет к этому числу 5. Запишите порядок команд, необходимых для получения числа 34 из числа 3, количество команд не должно превышать 4. (Например, для получения из 7 числа 38 это программа 121: умножь на 2, прибавь 5, умножь на 2.)

В6. В кафе зашли 4 девушки: Лида, Аня, Настя и Оля. Перед барной стойкой стоят 4 стула разных цветов: синий, зелёный, красный и жёлтый.

Синий стул стоит около красного и того, на который сядет Оля. Жёлтый стул стоит с краю. Оля не сядет на зелёный стул. Настя сядет только между Лидой и синим стулом. Выясните, на каких стульях будут сидеть девушки. В ответе укажите первые буквы имён девушек, в том порядке, в котором они сели на красный, зелёный, синий и жёлтый стул соответственно. (Например, НОАЛ значит, что Настя села на красный стул, Оля — на зелёный, Аня — на синий, Лида — жёлтый.)

В7. Скорость передачи данных через интернет-соединение составляет 256 Кбит/с. Необходимо передать на ftp-сервер файл размером 1,5 Мб. Определите количество полных секунд, необходимых для передачи файла.

В8. Строки, содержащие последовательности цифр, задаются следующим алгоритмом. Первая строка состоит из одной цифры 2. Каждая следующая строка получается при выполнении следующих действий: если последняя цифра предыдущей строки меньше 5-ти, то сначала записываются все цифры предыдущей строки, а затем удвоенное значение последней

цифры; если же последняя цифра предыдущей строки не меньше 5-ти, то сначала записывается последовательность цифр из предыдущей строки, а затем справа к ней приписываются первые две цифры этой строки. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- 1) 2
- 2) 24
- 3) 248
- 4) 24824

Запишите последние четыре цифры подряд, стоящие в двенадцатой строке (считая слева направо).

В9. Необходимо получить доступ к фотографии с именем **grade89.jpg**, которая выложена на сайте **foto.com** в каталоге **school**. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до И. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	И
school/	://	.jpg	grade89	http	.com	/	foto

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества найденных страниц. В данной поисковой системе: символ **&** обозначает обязательное вхождение слов в одно предложение (логическое **И**); символ **|** обозначает поиск любого из заданных слов (логическое **ИЛИ**).

А	автобусы
Б	(грузовики & легковые) автобусы
В	(грузовики & легковые & мотоциклы) автобусы
Г	грузовики легковые мотоциклы автобусы

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая принимает координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области (включая её границы) на рисунке 27.

Программист торопился и написал программу неправильно.

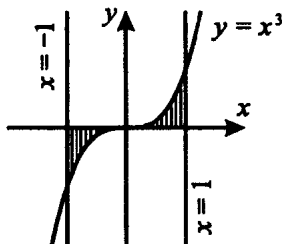


Рис. 27.

Бейсик

```

INPUT x, y
IF x<=0 AND x>=-1 AND y>=x*x*x THEN
  PRINT "принадлежит"
END IF
IF x>=0 AND x<=1 AND y<=x*x*x THEN
  PRINT "принадлежит"
ELSE
  PRINT "не принадлежит"
END IF
END

```

Паскаль

```

var x,y:real;
begin
  readln(x, y)
  if (x<=0) and (x>=-1) and (y>=x*x*x) then
    writeln('принадлежит')
  if (x>=0) and (x<=1) and (y<= x*x*x) then
    writeln('принадлежит')
  else writeln('не принадлежит')
end.

```

Си

```

#include<stdio.h>
float x,y;
void main() {
  scanf(" %f %f ", &x, &y);
  if (x<=0 && x>=-1 && y>=x*x*x) printf("принадлежит");
  if (x>=0 && x<=1 && y<=x*x*x) printf("принадлежит");
  else printf("не принадлежит");
}

```

Последовательно выполните следующее:

1) приведите пример таких чисел (x, y) , для которых программа неправильно решает задачу;

2) укажите, как можно доработать программу, чтобы не было случаев неправильной её работы. (Существует несколько вариантов сделать это, в ответе укажите любой из них.)

С2. Дан целочисленный массив из 25 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 30 до 50 — количество яблок в одном ящике. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который среди ящиков с количеством яблок больше сорока находит номер ящика с самыми крупными яблоками. Гарантируется, что такой ящик один. (Вес яблок во всех ящиках одинаковый.)

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

Бейсик

```
CONST N = 25
DIM A(1 TO N), I, J, MIN AS INTEGER
FOR I = 1 TO N
    INPUT A(I)
NEXT I
...
END
```

Паскаль

```
const N = 25;
var A:array[1..N] of integer; i,j,min:integer;
begin
for i:=1 to N do readln (A[i]);
...
end.
```

Си

```
#include <stdio.h>;
#define N 25;
void main() {
    int A[N]; int i,j,min;
    for (i=0; i<N; i++) scanf("%d ", &A[i]);
    ...
}
```

Естественный язык

Объявляем массив A из 25 элементов. Объявляем целочисленные переменные i, j, \min . В цикле от 1 до 25 вводим элементы массива A с 1-го по 25-й.

...

С3. Два игрока играют в "Верёвку". Игроки ходят по очереди. В начале игры верёвка имеет длину 14 см. Ход состоит в том, что игрок отрезает от верёвки кусок длиной 3 или 4 см. Выигрывает тот игрок, на чьём ходе закончится верёвка (последний выигрышный ход может быть < 3). Кто выиграет при безошибочной игре двух игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Ответ обоснуйте.

С4. В 64-квартирном доме проводится проверка долгов жильцов по оплате коммунальных услуг. Для формирования сообщений о накопившемся долге выбираются номера квартир, долг которых превышает максимальный долг по всем квартирам более чем на 80%. Если долги у всех одинаковые, то выбираются первые 60% квартир-должников, начиная с минимального номера (округлять следует в меньшую сторону, например, при пяти должниках будут выбраны первые 3 квартиры-должника).

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая выбирает номера необходимых квартир.

На вход программы сначала подаётся число квартир-должников N . В каждой из следующих N строк находится сведения о долге одной из квартир в формате: $\langle \text{Фамилия} \rangle \langle \text{Имя} \rangle \langle \text{квартира} \rangle \langle \text{долг} \rangle$

где $\langle \text{Фамилия} \rangle$ — строка, состоящая не более чем из 20 символов,

$\langle \text{Имя} \rangle$ — строка, состоящая не более чем из 15 символов,

$\langle \text{квартира} \rangle$ — целое положительное число от 1 до 64,

$\langle \text{долг} \rangle$ — положительное вещественное число.

$\langle \text{Фамилия} \rangle$ и $\langle \text{Имя} \rangle$, $\langle \text{Имя} \rangle$ и $\langle \text{квартира} \rangle$, $\langle \text{квартира} \rangle$ и $\langle \text{долг} \rangle$ разделены одним пробелом.

Пример входной строки:

Иванов Иван 1 107.39

Программа должна выводить номера квартир-должников, подходящих по условию. Гарантируется, что максимальный долг не превышает 3000 и каждая квартира во вводимых данных присутствует ровно один раз.

Вариант №7

Часть 1

A1. Считая, что каждый символ кодируется двумя байтами, оцените информационный объём следующей фразы Антуана де Сент-Экзюпери в кодировке Unicode:

Мы в ответе за тех, кого приручили.

- 1) 54 бита 2) 560 бит 3) 56 байт 4) 68 бит

A2. Для передачи шифрованного сообщения используется код, состоящий из десятичных цифр. При этом все цифры кодируются одним и тем же минимально возможным количеством бит. Определите информационный объём сообщения длиной в 100 символов.

- 1) 50 байт 2) 50 бит 3) 400 байт 4) 100 бит

A3. Сколько значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 130?

- 1) 5 2) 7 3) 6 4) 4

A4. Значение выражения $10_{16} + 10_8 \cdot 10_2$ в двоичной системе счисления равно

- 1) 1010 2) 11010 3) 100000 4) 110000

A5. Определите значение переменной b после выполнения фрагмента программы, в котором a и b — переменные вещественного (действительного) типа.

Бейсик	Паскаль	Си	Алгоритмический язык
$a = -3$ $b = 4 + 2 * a$ $b = (b / 2 - 3) * a$	$a := -3;$ $b := 4 + 2 * a;$ $b := (b / 2 - 3) * a;$	$a = -3;$ $b = 4 + 2 * a;$ $b = (b / 2 - 3) * a;$	$a := -3$ $b := 4 + 2 * a$ $b := (b / 2 - 3) * a$

- 1) $b = 12$ 2) $b = -12$ 3) $b = 24$ 4) $b = -6$

A6. Дан фрагмент программы, в котором значения элементов двумерного массива задаются с помощью вложенного оператора цикла и условного оператора. Чему будет равно $a(3, 2)$?

Бейсик	Алгоритмический язык
<pre> FOR i=1 TO 5 FOR j=1 TO 5 IF i>j THEN a(i,j)=i ELSE a(i,j)=j END IF NEXT j NEXT i </pre>	<pre> нц для i от 1 до 5 нц для j от 1 до 5 если i>j то a[i,j]:=i иначе a[i,j]:=j все кц кц </pre>
Си	Паскаль
<pre> for (i=0; i<5; i++) for (j=0; j<5; j++) if (i>j) A[i,j]=i; else A[i,j]=j; </pre>	<pre> for i:=1 to 5 do for j:=1 to 5 do if i>j then a[i,j]:=i else a[i,j]:=j; </pre>

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A7. Дешифровщику необходимо восстановить повреждённый фрагмент сообщения, состоящий из 4-х символов. Известно, что использовано не более пяти букв (A, B, X, Y, Z), причём на четвёртом месте стоит один из символов X, Y, Z. На третьем — гласная буква A или Y, если четвёртая буква согласная, или любая согласная, если четвёртая — гласная. На втором месте — одна из букв B, X, Y, Z, не стоящая в слове на первом или четвёртом месте. На первом месте — любая согласная буква, не стоящая на третьем месте. Какой из четырёх вариантов верен?

- 1) YZYX 2) BXZY 3) BXAX 4) XXAZ

A8. Какое логическое выражение равносильно выражению $\neg A \vee \neg (B \vee C)$?

- 1) $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$ 2) $A \vee (B \wedge C)$
 3) $A \vee B \vee C$ 4) $\neg A \vee (\neg B \wedge \neg C)$

A9. Символом F обозначено логическое выражение от трёх аргументов: A, B, C: $(A \rightarrow B) \rightarrow C$. Какой из фрагментов таблиц истинности, приведённых ниже, соответствует выражению $F(A, B, C)$?

- 1)

A	B	C	F
0	0	0	0
0	1	1	1
1	1	1	1

 2)

A	B	C	F
0	0	0	1
0	1	0	0
1	1	0	1

 3)

A	B	C	F
0	1	0	1
0	0	1	1
1	0	0	1

 4)

A	B	C	F
0	1	1	0
0	0	1	1
1	1	1	1

A10. В таблице приведено время полёта между двумя соседними аэропортами. Если пересечение строки и столбца пусто, то между аэропортами нет прямых рейсов. Укажите номер схемы (см. рис. 28), соответствующий таблице.

	A	B	C	D	E
A		2	4		1
B	2		2		
C	4	2			
D					3
E	1			3	

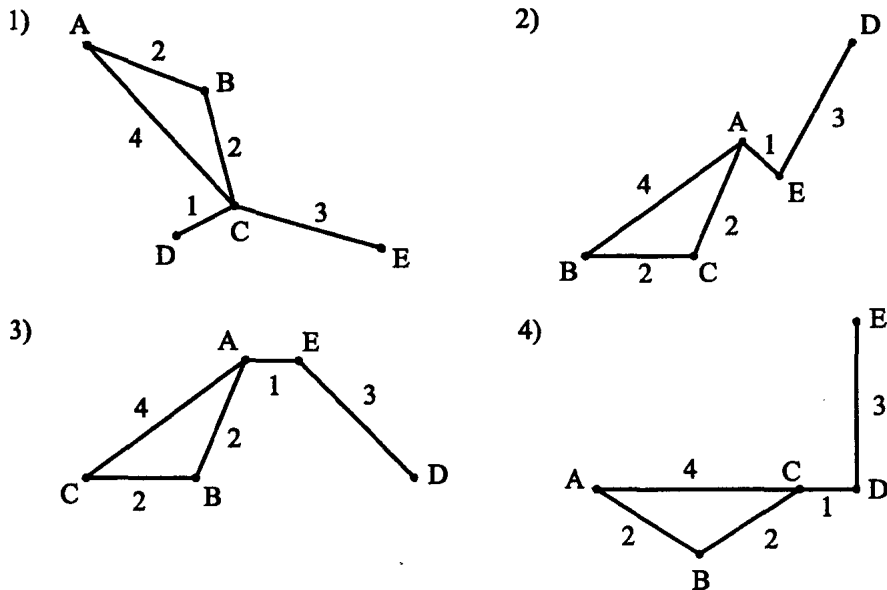


Рис. 28.

A11. Для кодирования букв Е, М, Р, О решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа 00, 01, 10 и 11. Закодируем таким образом слово МОРЕ и записав результат восьмеричным кодом, получили результат 36. Каждая из букв Е, М, Р, О, соответственно, имеют код

1) 00, 01, 11, 10 2) 11, 00, 01, 10 3) 10, 01, 00, 11 4) 10, 00, 11, 01

A12. Сколько времени потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать хранящуюся пиксельно цветную

фотографию размером 800 × 600 пикселей, при условии, что в палитре 16 млн цветов?

- 1) 400 с 2) 7 мин 3) 50 с 4) 6 мин

A13. Файл **lecture1.doc** хранится в каталоге **D:\DOC\IT**. Затем в каталоге **DOC** был создан новый подкаталог **<Lectures>**, куда и был перемещён данный файл. Каким стало полное имя файла?

- 1) D:\DOC\IT\lecture1.doc
2) lecture1.doc
3) D:\DOC\lecture1.doc
4) D:\DOC\Lectures\lecture1.doc

A14. Сколько записей в следующем фрагменте результатов тестирования удовлетворяет условию «Пол='ж' и (Математика < 81 или Информатика ≥ 71)»?

Номер	Фамилия	Пол	Математика	Русский язык	Химия	Информатика
1	Иванова	ж	82	56	46	71
2	Воронин	м	43	65	45	76
3	Роднина	ж	55	70	50	81
4	Зайцев	м	33	25	30	40
5	Ложкин	м	80	70	55	80

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Разрешение экрана монитора 1280 на 1024 точек, глубина цвета — 32 бита. Каков необходимый объём видеопамати для данного графического режима?

- 1) 256 байт 2) 1,5 Мб 3) 500 Кб 4) 5 Мб

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	6	=A1/3	=A1-B1	=B2+C1
2	=C1+1	1	6	

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек **A1:D1**. Укажите номер получившейся диаграммы (см. рис. 29).

A17. В ячейке **C1** записана формула **= 2*\$B1**. Какой вид приобретёт эта формула после того, как её скопируют из ячейки **C1** в ячейку **C2**?

- 1) = 2 * \$C1 2) = 2 * \$B2 3) = 3 * B2 4) = 3 * \$C2

A18. В приведённом ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменные **a**, **b**, **c** имеют тип «строка», а переменные **i**, **k** — тип «целое». Используются следующие функции:

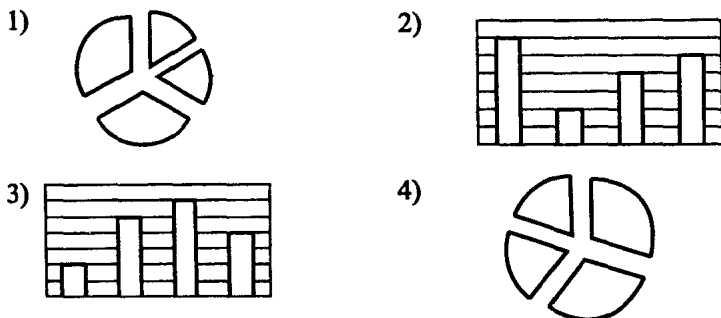


Рис. 29.

Длина(a) — возвращает количество символов в строке a.

Извлечь(a, i) — возвращает *i*-тый (слева) символ в строке a.

Склеить(a, b) — возвращает строку, в которой записаны сначала все символы строки a, а затем все символы строки b.

Значения строк записываются в одинарных кавычках. (Например, a := 'экзамен'.) Фрагмент алгоритма:

```

к := 3
b := ''
i := Длина(a)
пока i > 4
    нц
        i := i - 1
        c := Извлечь(a, i)
        b := Склеить(b, c)
    кц
пока i < k * 2
    нц
        c := Извлечь(a, i - k);
        b := Склеить(b, c);
        i := i + 1
    кц

```

Какое значение будет у переменной b после выполнения вышеприведённого фрагмента алгоритма, если значение переменной a было 'КАРТИНА'?

1) КАРТА

2) НИТКА

3) ТИНА

4) РАК

Часть 2

В1. Некоторый алфавит содержит три различных символа. Сколько четырёхсимвольных слов можно составить из данного алфавита (символы в слове могут повторяться)?

В2. Определите значение переменной c после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 30.

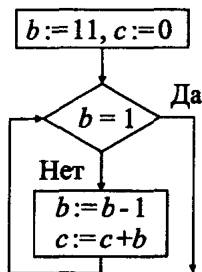


Рис. 30.

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 17_{10} оканчивается на 1.

В4. A, B, C — целые числа, для которых истинно высказывание

$$(A = B) \wedge ((B < A) \rightarrow (2C > A)) \wedge ((A < B) \rightarrow (A > 2C)).$$

Чему равно A , если $C = 10$, $B = 20$?

В5. У исполнителя Сумматор есть три окна, в каждом из которых написано по числу, а также три команды, которым присвоены номера:

1. запиши сумму чисел в первое окно;
2. запиши сумму чисел во второе окно;
3. запиши предыдущее число в третье окно.

Выполняя первую из них, Сумматор складывает все числа в окнах и заменяет этой суммой число в первом окне, выполняя вторую, складывает все числа и заменяет этой суммой число во втором окне, а выполняя третью, копирует последнюю полученную сумму в третье окно, оставляя остальные окна без изменений. Если команда номер 3 выполняется первой, то в третье окно записывается 0. Запишите порядок команд в программе получения из тройки чисел 1, 2, 3 тройки чисел 20, 13, 6, содержащей не более 5 команд. В ответе укажите только номера команд.

В6. Три подруги Эмма, Лена и Ирина встретили свою одноклассницу. На вопрос, как зовут их бойфрендов, желая подшутить над подружкой, они ответили:

Эма: «Моего бойфренда зовут Денис, а Игорь — друг Ирины».

Ирина: «Моего бойфренда зовут Макс, а Игорь — друг Эммы».

Лена: «Мой друг — Игорь, а бойфренда Эмы зовут Макс».

Каждая из них один раз сказала правду и один раз солгала. Как зовут бойфрендов Эммы, Лены и Ирины?

В ответе перечислите подряд без пробелов буквы, соответствующие именам мальчиков в указанном порядке имён их подруг, например МИД.

В7. Скорость передачи данных через USB-модем равна 400 Кбит/с. Через данное соединение передают файл размером 500 Кб. Определите время передачи файла в секундах (в ответе укажите только число).

В8. Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу: первая строка состоит из одного символа, это латинская буква А. Каждая из следующих цепочек создаётся так: сначала записывается латинская буква, у которой порядковый номер в алфавите совпадает с номером строки, далее дважды записывается цепочка букв из предыдущей строки. Первые 4 строки, созданные по этому правилу, выглядят следующим образом:

(1) А

(2) ВАА

(3) СВААВАА

(4) DCBAABAACBAABAА

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Сколько раз в 10-й строке встречается буква С?

В9. Доступ к файлу name.htm, находящемуся на сервере www.math.ru, осуществляется по протоколу http. В таблице фрагменты адреса файла закодированы цифрами от 0 до 7. Запишите последовательность этих цифр, кодирующую адрес указанного файла.

0	1	2	3	4	5	6	7
name	.htm	http	/	://	.ru	www	.math

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

А	информатика математика тесты
В	информатика математика ЕГЭ тесты
С	информатика & математика & ЕГЭ & тесты
Д	(информатика математика) & тесты

Часть 3

C1. Требовалось написать программу, которая определяет, лежит ли точка P с координатами (x, y) в первом квадранте декартовой координатной плоскости и на прямой $y = a * x + b$. При положительном ответе программа должна выводить расстояние от этой точки до начала координат; при отрицательном — нужно вывести координаты точки, лежащей на прямой и имеющей такую же ординату, что и точка P . (Гарантируется, что во входных данных $a \neq 0$.) Была написана следующая программа:

Паскаль

```
var a, b, x, y: real;
begin
  readln(a,b,x,y);
  if a*x+b=y then
    if x>=0 then
      if y>=0 then
        writeln('Расстояние от точки до начала к-т=',
          sqrt(x*x+y*y))
      else writeln('Координаты точки на прямой = ',
        (y-b)/a, y)
    end.
end.
```

Бейсик

```
INPUT a, b, x, y
IF a*x + b = y THEN
  IF x>=0 THEN
    IF y>=0 THEN
      PRINT "Расстояние от точки до нач. к-т =", SQR(x*x+y*y)
    ELSE
      PRINT "Координаты точки на прямой = ", (y-b)/a,y)
    END IF
  END IF
END IF
END
```

Си

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
void main() {
    float a, b, x, y;
    scanf (" %f %f %f %f", &a, &b, &x, &y );
    if (a*x+b==y)
        if (x>=0)
            if (y>=0)
                printf("Расстояние от точки до начала к-т= %f",
                    sqrt(x*x+y*y) );
            else
                printf("Координаты точки на прямой =( %f, %f)",
                    (y-b)/a, y);
}
```

Известно, что программа написана с ошибками. Последовательно выполните два задания:

1) приведите пример таких чисел a, b, x, y , при которых программа неверно решает поставленную задачу;

2) укажите, как, по вашему мнению, нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы.

С2. Дана последовательность действительных чисел из 30 элементов. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм вычисления суммы квадратов этих чисел, стоящих на чётных местах.

С3. Даны три горки фишек, содержащие соответственно 3, 2 и 1 фишку. За один ход разрешается или утроить количество фишек в какой-нибудь горке, или добавить по три фишки в каждую из трёх горок. Выигрывает тот игрок, после чьего хода в каких-либо двух горках суммарно становится не менее 30 фишек. Два игрока ходят по очереди. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — начинающий или второй игрок? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. Сведения о товарах на складе хранятся в текстовом файле. Для каждого товара отводится одна строка (длина строки не превышает 255 символов). В начале строки записано наименование товара, а затем через произвольное количество пробелов его цена и количество единиц. Составьте программу, которая по запросу выдаёт сведения о товаре или сообщение о том, что товар не найден.

Пример входной строки: мука 20.00 1000.

Вариант №8

Часть 1

A1. Каждый символ в Unicode закодирован двухбайтным словом. Оцените информационный объём следующей фразы в этой кодировке:

В одном километре 1000 метров.

- 1) 400 бит 2) 60 байт 3) 512 бит 4) 64 байта

A2. Какое наименьшее число символов должно быть в алфавите, чтобы при помощи всевозможных трехбуквенных слов, состоящих из символов данного алфавита, можно было передать не менее 20 различных сообщений?

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A3. Сколько значащих нулей в двоичной записи пятеричного числа 144_5 ?

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A4. Значение выражения $1000_3 + 100_8 \cdot 10_2$ в двоичной системе счисления равно

- 1) 10101001 2) 11010100 3) 1000000 4) 10011011

A5. Определите значение переменной b после выполнения фрагмента программы, в котором a и b — переменные вещественного (действительного) типа.

Бейсик	Паскаль	Си	Алгоритмический язык
$a=6$ $a=a-2$ $b=2+7*a$ $b=b/2*3-a$	$a:=6;$ $a:=a-2;$ $b:=2+7*a;$ $b:=b/2*3-a;$	$a=6;$ $a=a-2;$ $b=2+7*a;$ $b=b/2*3-a;$	$a:=6$ $a:=a-2$ $b:=2+7*a$ $b:=b/2*3-a$

- 1) $b = 41$ 2) $b = 60$ 3) $b = 21$ 4) $b = 39$

A6. Значения элементов двумерного массива задаются с помощью вложенного оператора цикла в следующем фрагменте программы:

Бейсик	Алгоритмический язык
FOR n=1 TO 10 FOR k=1 TO 10 B(n,k)=n-k NEXT k NEXT n	нц для n от 1 до 10 нц для k от 1 до 10 B[n,k] := n-k кц кц

Си	Паскаль
for (n=0; n<10; n++) for (k=0; k<10; k++) B[n,k]=n-k;	for n:=1 to 10 do for k:=1 to 10 do B[n,k]:=n-k;

Сколько элементов массива будут иметь положительные значения?

- 1) 100 2) 50 3) 45 4) 10

A7. Цепочка из трёх бусин формируется по следующему правилу: на третьем месте в цепочке стоит одна из бусин A, B, C ; на втором — одна из бусин A, D, E ; на первом — одна из бусин D, E, C , не стоящая в цепочке на втором или третьем месте. Какая из следующих цепочек создана по этому правилу?

- 1) BDC 2) DBA 3) CAB 4) BAE

A8. Какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(A \vee \neg B \vee C)$?

- 1) $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$ 2) $A \vee \neg B \wedge C$
3) $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$ 4) $\neg A \wedge B \wedge \neg C$

A9. Символом F обозначено логическое выражение от трёх аргументов A, B, C : $(A \rightarrow \neg B) \vee C$. Какой из фрагментов таблиц истинности, приведённых ниже, соответствует данному выражению $F(A, B, C)$:

1)

A	B	C	F
1	1	1	1
0	0	1	1
1	0	0	1

2)

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
1	1	0	0

3)

A	B	C	F
0	1	0	0
0	0	1	1
1	0	0	1

4)

A	B	C	F
0	1	1	1
0	0	1	0
1	1	1	1

A10. На рисунке 31 изображена схема рейсов полётов между соседними аэропортами и обозначено время полёта (в ч) между ними. (Аэропорты обозначены латинскими буквами.) Укажите номер таблицы, соответствующий данной схеме. (Если в таблице пересечение строки и столбца пусто, то между аэропортами нет прямых рейсов.)

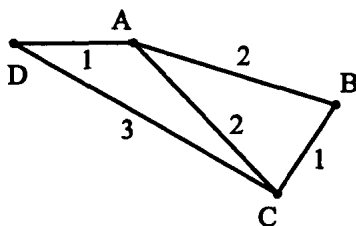


Рис. 31.

1)

	A	B	C	D
A		2		2
B	2		1	3
C		1		3
D	2	3	3	

2)

	A	B	C	D
A		2	2	1
B	2		1	
C	2	1		3
D	1		3	

3)

	A	B	C	D
A		2	3	2
B	2		2	2
C	3	2		
D	2	2		

4)

	A	B	C	D
A		3	2	1
B	3		2	
C	2	2		1
D	1		1	

A11. Для кодирования букв В, Д, Е, О, Р решили использовать трехразрядные последовательные двоичные числа, то есть использовались числа 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111. Закодировав таким образом слово ВЕДРО и записав результат шестнадцатеричным кодом, получили результат 14F5. Каждая из букв В, Д, Е, О, Р соответственно имеет код

- 1) 001, 010, 000, 110, 111 2) 110, 001, 010, 111, 000
3) 100, 101, 110, 111, 001 4) 001, 011, 010, 101, 110

A12. Сколько времени потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 1440 бит/с, чтобы передать 100 страниц текста в 30 строк по 60 символов каждая, при условии, что каждый символ кодируется одним байтом?

- 1) 1000 с 2) 20 мин 3) 30 мин 4) 125 с

A13. На рисунке 32 представлен фрагмент дерева каталогов.

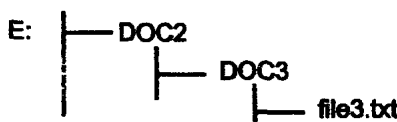


Рис. 32.

Определите полное имя файла file3.txt.

- 1) E:\DOC3
2) E:\DOC3\DOC3\file3.txt
3) E:\DOC2\DOC3\file3.txt
4) E:\DOC3\file3.txt

A14. В следующей таблице нужно отобрать файлы, исходный размер которых больше 1 Мб и размер которых при сжатии в RAR-архив уменьшится более чем в 4 раза (все размеры в таблице приведены в килобайтах).

Имя файла	Размер	ZIP	RAR	SIT
sheep.mw2	296	124	88	92
sky.mw2	932	24	20	28
city.tif	1580	1560	1570	1570

Для этого достаточно найти в таблице записи, удовлетворяющие условию:

- 1) (размер > 1000) или (размер/RAR > 4)
- 2) (размер > 1024) и (RAR > 256)
- 3) (размер > 1024) и (размер/RAR > 4)
- 4) (размер > 1024) или (размер/RAR > 4)

A15. Монитор позволяет получать на экране 2^{24} цветов. Какой объём памяти в байтах занимает 1 пиксель?

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1		7	5	
2	$= (B1 - C1) / 2$	$= C1 - 4$	$= B2 + A2$	$= C1 - B2$

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2. Укажите номер получившейся диаграммы (см. рис. 33).

1)



2)



3)



4)

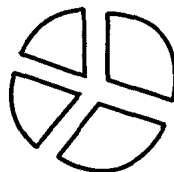


Рис. 33.

A17. В электронной таблице в ячейке D8 хранится значение формулы $=СРЗНАЧ(А8:С8)$, равное 4. Чему равно значение $=СУММ(А8:Д8)$?

- 1) 16
- 2) 12
- 3) 10
- 4) 18

A18. Исполнитель Кенгуру перемещается на экране компьютера, оставляя следы в виде точек. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его прыжка на n миллиметров.

У исполнителя существует команда Вперёд n , где n — целое число, вызывающая перемещение Кенгуру на n миллиметров в направлении движения.

Направо m , где m — целое число, вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори k [Команда 1 Команда 2] означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз. Кенгуру был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 5 [Вперёд 10 Направо 72].

Какая фигура появится на экране, если соединить точки прямыми линиями?

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) Незамкнутая ломаная линия | 2) Правильный треугольник |
| 3) Правильный квадрат | 4) Правильный пятиугольник |

Часть 2

В1. Алфавит племени Мумбо-Юмбо состоит из четырёх букв — А, Б, В и Г. Словом является любая последовательность, состоящая из одинакового количества букв (все слова одинаковой длины). В языке племени 60 слов. Укажите возможную минимальную длину слова.

В2. Определите значение переменной m после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 34.

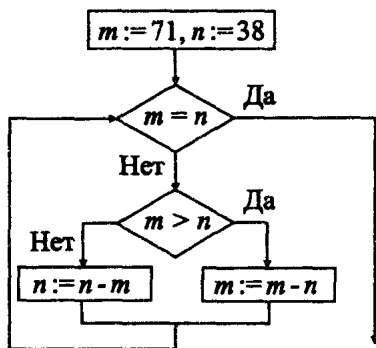


Рис. 34.

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления (за исключением десятичной), в которых запись числа 23_{10} оканчивается на 3.

В4. Сколько различных решений имеет уравнение

$$((X \vee Y) \rightarrow (Z \vee P)) = 1,$$

где X, Y, Z, P — логические переменные?

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений X , Y , Z , P , при которых выполнено данное равенство, а только лишь указать количество таких наборов.

В5. У исполнителя Инвентор есть два пронумерованных окна, в каждом из которых написано по одному натуральному числу, а также три команды, которым присвоены номера:

1: прибавить к числу, хранящемуся в окне с номером 1, число из второго окна;

2: прибавить к числу, хранящемуся в окне с номером 2, число из первого окна;

3: присвоить числу, хранящемуся в первом окне, противоположный знак.

Запишите порядок команд в программе, состоящей не более чем из 6 команд, которая меняет числа, хранящиеся в окнах, местами. В ответе укажите только номера команд.

В6. Алёша, Боря и Гриша нашли в земле старинный сосуд. Рассматривая удивительную находку, каждый высказал по два предположения:

Алёша: «Это сосуд греческий и изготовлен в V в.»

Боря: «Это сосуд финикийский и изготовлен в III в.»

Гриша: «Это сосуд не греческий и изготовлен в IV в.»

Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном предположении. Где и когда изготовлен сосуд?

В качестве ответа запишите первую букву страны и римскую цифру века, когда был изготовлен сосуд.

В7. Скорость передачи данных через ADSL-модем равна 64000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 2 Мб. Определите время передачи файла в секундах, округлив значение в большую сторону (в ответе запишите только число).

В8. Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу: первая строка состоит из одной латинской буквы A. Каждая из следующих цепочек создаётся так: между двумя копиями цепочек из предыдущей строки вставляется латинская буква, номер которой в алфавите совпадает с номером строки. Первые 4 строки, созданные по этому правилу, выглядят следующим образом:

(1) A

(2) ABA

(3) ABACABA

(4) ABACABADABACABA

Запишите шесть символов подряд, стоящие в восьмой строке со 185-го по 190-е место (считая слева направо).

B9. Ваня взял у Елены её e-mail, записав его на листике. Но дома по ошибке разорвал этот листик на несколько частей. Помогите Ване восстановить адрес девушки, собрав обрывки записки вместе. В качестве ответа запишите номера обрывков, которые представлены в таблице (см. рис. 35).





			
1	2	3	4

Рис. 35.

B10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	синий зелёный автомобиль «Форд»
2	синий & «Форд» & автомобиль
3	синий зелёный автомобиль
4	(синий & «Форд») (зелёный & автомобиль)

Часть 3

C1. Требовалось написать программу, которая определяет, имеется ли среди введённых с клавиатуры положительных целых чисел a и b хотя бы одно чётное. Была написана следующая программа:

Паскаль
<pre> var a, b: integer; begin readln(a, b); a:=a mod 2; if a>0 then b:=b mod 2; if b>0 then writeln('чётных чисел нет') else writeln('четное число есть'); end.</pre>

Бейсик

```
INPUT a,b
a=a MOD 2
IF a>0 THEN b=b MOD 2
IF b > 0 THEN
    PRINT "чётных чисел нет"
ELSE
    PRINT "чётные числа есть"
END IF
END
```

Си

```
#include <stdio.h>
void main() {
    int a,b;
    scanf(" %d %d ",&a, &b);
    a %= 2;
    if (a>0) b %= 2;
    if (b>0)
        printf("чётных чисел нет");
    else
        printf("чётные числа есть");
}
```

Известно, что программа написана с ошибками. Последовательно выполните три задания:

1) приведите пример таких чисел a, b , при которых программа неверно решает поставленную задачу;

2) укажите, как, по вашему мнению, нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы;

3) укажите, как можно доработать программу, чтобы она содержала логическую операцию *OR*.

С2. Дан набор действительных чисел из 30 элементов. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования эффективный алгоритм вычисления количества элементов, которые совпадают с наперед заданной точностью с действительным значением x .

С3. Даны две горки фишек, содержащих соответственно 3 и 1 фишку. За один ход разрешается или удвоить количество фишек в какой-нибудь горке, или добавить одновременно по четыре фишки в каждую из двух горок. Выигрывает тот игрок, после чьего хода в двух горках суммарно...

ся не менее 30 фишек. Игроки ходят по очереди. Кто выигрывает — игрок, делающий ход первым, или его партнёр? Каким должен быть выигрышный ход? Ответ обоснуйте.

С4. Сведения о книгах библиотеки хранятся в текстовом файле. Для каждой книги отводится одна строка (длина строки не превышает 255 символов). В начале строки записана фамилия автора, а затем через произвольное количество пробелов наименование и год издания. Составьте программу, которая осуществляет поиск книг по фамилии автора, изданных не ранее указанного года.

Пример входной строки: Ахматова А.А. Сероглазый король. 2006.

Вариант №9

Часть 1

A1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объём следующего предложения:

На дереве сидела сова.

- 1) 22 бита 2) 176 бит 3) 152 бита 4) 44 бита

A2. На карте маршрутов города все маршруты обозначены некоторым кодом, в котором первая буква обозначает вид транспорта (А — автобус, Т — троллейбус, Р — трамвай, М — маршрутное такси). Далее идут две цифры — номер маршрута, если номер маршрута 1, то он кодируется как 01. Четвёртый символ — буква (а или б) показывает направление движения, по умолчанию ставится символ а.

Каждый код маршрута в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым количеством бит (при этом используют посимвольное кодирование и каждый символ кодируется минимально возможным количеством бит).

Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 64-х маршрутов.

- 1) 84 байт 2) 640 бит 3) 64 байта 4) 88 байт

A3. Дано: $a = 205_8$ и $b = A6_{16}$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству $a < c < b$?

- 1) 10000010₂ 2) 11010111₂ 3) 10100101₂ 4) 10100111₂

A4. Чему равна сумма чисел $x = 25_8$ и $y = 64_{16}$?

- 1) 1111001₂ 2) 121₈ 3) 1101001₂ 4) 89₁₀

A5. Определите значение переменной x после выполнения следующего

фрагмента программы, в котором x и y являются переменными вещественного (действительного) типа.

Бейсик	Си
$x=-2$ $y=10-x*2$ $x=y/x*5$	$x=-2$; $y=10-x*2$; $x=y/x*5$;
Паскаль	Алгоритмический язык
$x:=-2$; $y:=10-x*2$; $x:=y/x*5$;	$x:=-2$ $y:=10-x*2$ $x:=y/x*5$

1) -2

2) 2

3) -35

4) 35

А6. В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 1 до 6. Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем изменяются.

Бейсик	Алгоритмический язык
FOR i=1 TO 6 A(i)=i*3 NEXT i FOR i=1 TO 6 A(i)=A(i) MOD 3 NEXT i	нц для i от 1 до 6 A[i]:=i*3 кц нц для i от 1 до 6 A[i]:=mod(A[i],3) кц
Паскаль	Си
for i:=1 to 6 do A[i]:=i*3; for i:=1 to 6 do A[i]:=A[i] mod 3;	for (i=0; i<6; i++) A[i]=i*3; for (i=0; i<6; i++) A[i]%=3;

Как меняются элементы этого массива?

- 1) Все элементы окажутся равными 1
- 2) Все элементы окажутся равными 3
- 3) Все элементы окажутся равными своим индексам
- 4) Все элементы окажутся равными 0

А7. Какая из приведённых марок машин не удовлетворяет логическому условию: (если вторая буква совпадает с последней, то первая буква согласная) и (четвёртая буква согласная)?

- 1) ЧАЙКА
- 2) ВОЛГА
- 3) ЛАДА
- 4) МОСКВИЧ

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(A \vee \neg B) \wedge \neg C$.

- 1) $\neg A \wedge B \wedge \neg C$ 2) $\neg A \vee B \wedge \neg C$
 3) $\neg A \vee \neg B \wedge \neg C$ 4) $\neg A \wedge B \wedge C$

A9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

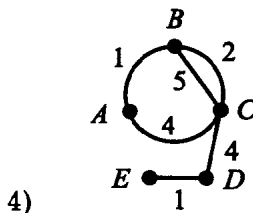
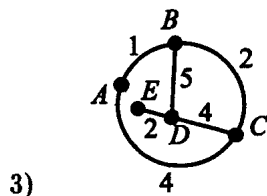
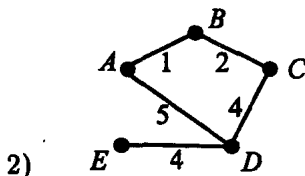
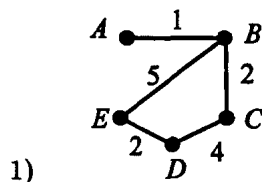
X	Y	Z	F
1	0	1	0
1	1	1	0
1	0	0	1

Какое выражение соответствует F ?

- 1) $X \vee \neg Y \vee Z$ 2) $X \wedge Y \wedge Z$
 3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ 4) $\neg X \vee Y \vee Z$

A10. В таблице приведена стоимость (в сот. тыс. руб.) перевозки пассажиров между соседними населёнными пунктами. Укажите номер схемы, соответствующий таблице.

	A	B	C	D	E
A		1			
B	1		2		5
C		2		4	
D			4		2
E		5		2	



A11. Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, У, К, Ш, используется неравномерный по длине двоичный код:

А	У	К	Ш
01	10	111	011

Если таким способом закодировать слово КУКУШКА и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

- 1) 757175 2) 3DE7D 3) 7272371 4) 253565

A12. Шаман выбирает амулет, сделанный из костей животных (В — волка, Л — лисы, З — зайца, О — оленя). В амулете для Васи на первом месте должна стоять бусина из кости хищника. На третьем — кость животного без рогов. На втором месте должна быть кость животного, которого не может съесть животное, стоящее на первом месте. Какой амулет из перечисленных ниже должен выбрать шаман для мальчика?

- 1) ОВЗ 2) ВЗЛ 3) ЛВО 4) ЛВЗ

A13. Перемещаясь из одного каталога в другой, пользователь последовательно посетил каталоги MY_DOC, LESSON, PROGRAM, C:\, TEACHER, BOOKS. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

- 1) C:\MY_DOC
2) C:\TEACHER\BOOKS
3) C:\PROGRAM\LESSON\MY_DOC
4) C:\MY_DOC\LESSON\PROGRAM

A14. Сколько записей в нижеследующем фрагменте таблицы удовлетворяют условию: «Срок годности ≤ 2010 г. и (Цена ≤ 200 руб. или Процент наценки = 40%)»?

Номер	Наименование	Срок годности	Цена	Группа	Процент наценки
1	Термометр	2011	12	А	40%
2	Аспирин	2009	340	Б	20%
3	Анальгин	2010	120	Б	50%
4	Салфетки	2010	125	А	40%
5	Микролакс	2009	245	Б	40%
6	Капли в нос	2012	205	Б	25%

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 5

A15. Для кодирования цвета фона страницы Интернет используется атрибут bgcolor="XXXXXX", где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели.

Какой цвет будет у страницы, заданной тэгом `<body bgcolor="#555555">`?

- 1) серый 2) зелёный 3) красный 4) синий

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	4	5	-1	
2	-6	-2	2	
3	0	3	-5	

В ячейку D1 введена формула $= C1 * \$B\$1 + A2$, а затем скопирована в ячейку D2. Какое значение в результате появится в ячейке D2?

- 1) 4 2) 10 3) -10 4) -4

A17. Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул.

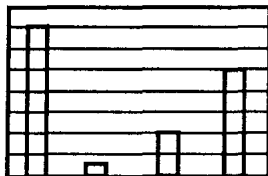
	A	B
1	3	$= 3 * A1 + A2$
2	-2	$= A1 + A2/2$
3		$= A2 + 4$
4		$= A1 + 2$

После выполнения вычислений построили диаграмму по значениям диапазона B1 : B4. Укажите номер диаграммы, которая правильно отражает данные, представленные в таблице.

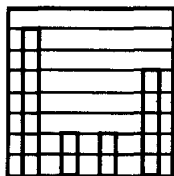
1)



2)



3)



4)



A18. В приведённом ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменная *a* имеет тип «строка», а переменные *i*, *k*, *n* — тип «целое». Используются следующие функции:

Длина a — возвращает количество символов в строке a.

ПоменятьМестами(a, i, k) — меняет местами i-ый и k-ый символ в строке a.

Округлить(k) — округляет вещественное число k по математическим правилам округления.

Значения строк записываются в одинарных кавычках (например, a:='дом').

Фрагмент алгоритма:

i:=Длина(a)

k:=1

n:=Округлить(Длина(a)/2)

нц пока k<=n

a:=ПоменятьМестами(a, i, k)

k:=k+2

i:=i-1

кц

Какое значение будет у переменной a после выполнения вышеприведённого фрагмента алгоритма, если значение переменной a было 'ПЕРЕМЕННАЯ'?

1) 'ЯЕАЕМЕННРП'

2) 'АММАРГОРП'

3) 'ЯЕАЕНЕНМРП'

4) 'ЯЕНЕЕМНРАП'

Часть 2

В1. Сколько трёхзначных чисел можно составить из нечётных цифр, если цифры в числе могут повторяться?

В2. Запишите значение переменной b после выполнения алгоритма, представленного на рисунке 36:

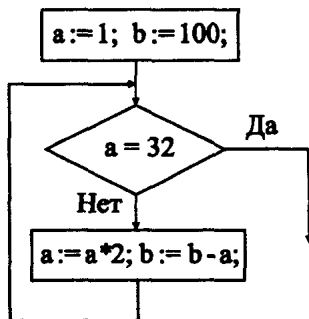


Рис. 36.

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых десятичное число 44 оканчивается на 12.

В4. A, B, C — целые числа, для которых истинно высказывание $(A < B \vee A < C - 1) \wedge \neg(A + 2 < C) \wedge \neg(A \geq C)$.

Чему равно A , если $B = 13, C = 16$?

В5. Исполнитель КАЛЬКУЛЯТОР имеет только две команды, которым присвоены номера:

1. Умножь на 3

2. Вычти 5.

Выполняя команду номер 1, КАЛЬКУЛЯТОР умножает число на экране на 3, а выполняя команду номер 2, вычитает из числа на экране число 5. Напишите программу, содержащую не более 5 команд, которая из числа 3 получает число 51. Укажите лишь номера команд.

Например, последовательность номеров команд 12212 соответствует программе:

Умножь на 3

Вычти 5

Вычти 5

Умножь на 3

Вычти 5,

которая преобразует число 7 в число 28.

В6. Четыре ученицы сдали свои поделки на выставку. Когда пришла пора раздавать поделки, то организатор выставки забыла, где чьи. Она спросила об этом Лёву, Кирилла и Толика. Мальчики сказали следующее:

1. Лёва: Лена сдала рисунок, а Маша — лепку.

2. Кирилл: Маша сдала вышивку, а Таня — рисунок.

3. Толик: Лена сдала открытку, а Оля — рисунок.

Впоследствии выяснилось, что каждый мальчик был прав только в одном из своих утверждений. В ответе перечислите подряд без пробелов первые буквы имён девочек. На первом месте ту, что сдала рисунок, на втором — лепку, на третьем — вышивку, а на четвёртом — открытку. (Пример: если бы имена девочек были Ангелина, Яна, Ксения и Вероника, ответ мог бы быть: АЯКВ).

В7. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Передача файла по этому каналу занимает 32 с. Определите объём файла в килобайтах.

В8. Упаковка информации методом RLE-кодирования состоит в следующем. Упакованная последовательность содержит некоторое количество управляющих байтов, за каждым управляющим байтом следует один или

несколько байтов данных, затем снова управляющий байт и т.д. Если старший бит управляющего байта равен 1, то следующий за управляющим байт данных при распаковке нужно повторить столько раз, сколько записано в оставшихся 7 битах управляющего байта. Если же старший бит управляющего байта равен 0, то надо взять несколько следующих байтов данных без изменения. Сколько именно — записано в оставшихся 7 битах управляющего байта. Например, управляющий байт 10000111 говорит о том, что следующий за ним байт надо повторить 7 раз, а управляющий байт 00000100 — о том, что следующие за ним 4 байта надо взять без изменений.

После кодирования методом RLE получилась следующая последовательность байтов (первый байт — управляющий):

10001011 10101010 00000010 10100011 10001001 11000011 10101010.

Сколько байт будет содержать данная последовательность после распаковки? (В распакованной последовательности управляющие байты отсутствуют.)

В9. Идентификатор некоторого ресурса сети Интернет имеет следующий вид: <http://www.razdvatri.ru/index.html>

Какая часть этого идентификатора указывает на протокол, используемый для передачи ресурса?

- 1) www 2) razdvatri 3) http 4) html

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

А	птицы
Б	птицы & попугай & волнистые
В	птицы & попугай
Г	птицы кореллы

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы (см. рис. 37).

Программист торопился и написал программу неправильно.

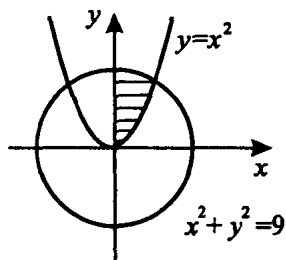


Рис. 37.

Паскаль

```

var x,y:real;
begin
  readln(x,y);
  if x*x+y*y<=9 then
    if y>=x*x then write('принадлежит')
    else write('не принадлежит');
end.

```

Бейсик

```

INPUT x, y
IF x*x + y*y <= 9 THEN
  IF y>=x*x THEN
    PRINT "принадлежит"
  ELSE
    PRINT "не принадлежит"
  END IF
END IF
END

```

Си

```

#include<stdio.h>
void main(void) {
  float x,y;
  scanf("%f %f ", &x, &y);
  if (x*x+y*y<=9)
    if (y>=x*x)
      printf("принадлежит");
    else
      printf("не принадлежит");
}

```

Последовательно выполните следующее:

1) приведите пример таких чисел x , y , при которых программа неверно решает поставленную задачу;

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

С2. Дан целочисленный массив из 23-х элементов. Элементы массива могут принимать значения от 1500 до 2000 — количество знаков в статье. На сайт принимаются статьи размером не более 1800 знаков. Гарантируется, что такие значения в базе данных есть.

Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит на экран размер самой большой статьи, которую можно разместить на сайте.

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

Паскаль	Бейсик
<pre>const N=23; var a:array[1..N] of integer; i,j,max: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>CONST N = 23 DIM A(1 TO N) AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
Си	Естественный язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 23 void main(void) { int a[N]; int i, j, max; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d ", &a[i]); ... }</pre>	<p>Объявляем массив A из 23 элементов.</p> <p>Объявляем целочисленные переменные i, j, max.</p> <p>В цикле от 1 до 23 вводим элементы массива A с 1-го по 23-й.</p> <p>...</p>

В качестве ответа вам необходимо привести фрагмент программы на любом языке программирования (укажите название и версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0) или описание алгоритма на естественном языке, который должен находиться на месте многоточия.

С3. В корзине 44 банана. Двое по очереди забирают по 1, 2, 5 или 6 бананов. Проигрывает тот: а) кто взял последний банан; б) кто не может сделать ход. Кто выигрывает при правильной игре?

С4. Завод по огранке драгоценных камней приобрёл сейф повышенной надёжности. Для определения драгоценных камней, которые необходимо положить в сейф, сначала отбираются 5% самых дорогих камней.

Если у самого дешёвого камня из вошедших в группу 5% самых дорогих оказывается ценовая категория такая же, как и у нескольких других, то эти камни тоже включаются в группу камней для размещения в сейфе повышенной надёжности в том случае, если их ценовая категория не менее 15.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая по результатам входных данных будет определять, какую минимальную цену должен иметь драгоценный камень, чтобы его поместили в сейф повышенной надёжности.

На вход программе сначала подаётся общее количество камней на складе N . В каждой из следующих N строк находится информация по каждому камню отдельно в следующем формате:

<Название драгоценного камня> <Код> <Ценовая категория>, где <Название драгоценного камня> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Код> — строка, состоящая не более чем из 15 символов, <Ценовая категория> — целое число от 1 до 20.

<Название драгоценного камня>, <Код> и <Ценовая категория> разделены одним пробелом. Пример входной строки: Рубин Р1234 13.

Программа должна выводить минимальную Ценовую категорию драгоценного камня, который необходимо положить в сейф повышенной надёжности.

Вариант №10

Часть 1

А1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объём следующего предложения:

Усложнять — просто, упрощать — сложно.

1) 264 бита 2) 72 бита 3) 304 бита 4) 38 бит

А2. На карте маршрутов города все маршруты обозначены некоторым ко-

дом, в котором первая буква обозначает вид транспорта (А — автобус, Т — троллейбус, Р — трамвай, М — маршрутное такси). Далее идут две цифры — номер маршрута, если номер маршрута 1, то он кодируется, как 01. Четвёртый символ — буква (а или б) показывает направление движения, по умолчанию ставится символ а.

Каждый код маршрута в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым количеством бит (при этом используют посимвольное кодирование и каждый символ кодируется минимально возможным количеством бит).

Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 80-ти маршрутов.

- 1) 80 байт 2) 110 байт 3) 80 бит 4) 110 бит

А3. Дано: $b = E3_{16}$ и $a = 310_8$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству $a < c < b$?

- 1) 10000010₂ 2) 11111101₂ 3) 11011000₂ 4) 11100111₂

А4. Чему равна сумма чисел $x = 33_8$ и $y = A0_{16}$?

- 1) 10111010₂ 2) 187₈ 3) 275₈ 4) BB_{16}

А5. Определите значение переменной x после выполнения следующего фрагмента программы, в котором x и y являются переменными вещественного (действительного) типа.

Бейсик	Си
$y = -3$	$y = -3;$
$y = 15 - y * 2$	$y = 15 - y * 2;$
$x = y / 7 + 12$	$x = y / 7 + 12;$
Паскаль	Алгоритмический язык
$y := -3;$	$y := -3$
$y := 15 - y * 2;$	$y := 15 - y * 2$
$x := y / 7 + 12;$	$x := y / 7 + 12$

- 1) -15 2) 15 3) 6 4) -9

А6. В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 1 до 8. Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

Паскаль	Си
for i:=1 to 8 do	for (i=0; i<8; i++)
$A[i] := i * 2;$	$A[i] = i * 2;$
for i:=1 to 8 do	for (i=0; i<8; i++)
$A[i] := A[i] \bmod 2;$	$A[i] \% = 2;$

Бейсик	Алгоритмический язык
FOR i=1 TO 8	нц для i от 1 до 8
A(i)=i*2	A[i]:=i*2
NEXT i	кц
FOR i=1 TO 8	нц для i от 1 до 8
A(i)=A(i) MOD 2	A[i]:=mod(A[i],2)
NEXT i	кц

Как меняются элементы этого массива?

- 1) Все элементы окажутся равными 1
- 2) Все элементы окажутся равными 0
- 3) Все элементы окажутся равными своим индексам
- 4) Все элементы окажутся равными 2

A7. Какая из приведённых фамилий писателей удовлетворяет логическому условию: (если последняя буква В, то первая буква гласная) \wedge \neg (четвёртая буква согласная)?

- 1) ЧЕХОВ 2) ТОЛСТОЙ 3) ЛЕРМОНТОВ 4) АКСЁНОВ

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(\neg A \wedge B) \vee \neg C$.

- 1) $A \wedge \neg B \vee \neg C$
- 2) $A \wedge \neg B \vee C$
- 3) $A \vee \neg B \vee C$
- 4) $A \vee \neg B \vee \neg C$

A9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

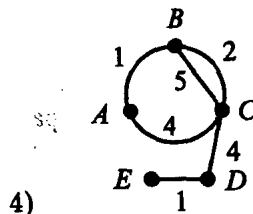
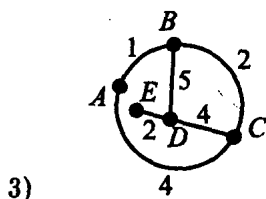
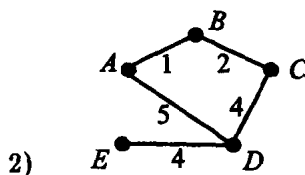
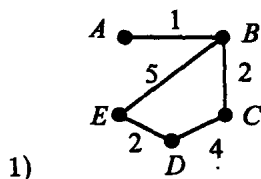
X	Y	Z	F
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	1

Какое выражение соответствует F ?

- 1) $X \vee \neg Y \vee Z$
- 2) $X \wedge Y \wedge Z$
- 3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$
- 4) $\neg X \vee Y \vee Z$

A10. В таблице приведена стоимость (в сот. тыс. руб.) перевозки пассажиров между соседними населёнными пунктами. Укажите номер схемы, соответствующий таблице.

	A	B	C	D	E
A		1	4		
B	1		2	5	
C	4	2		4	
D		5	4		2
E				2	



A11. Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, Б, Р и Н, используется неравномерный по длине двоичный код:

А	Б	Р	Н
011	100	01	10

Если таким способом закодировать слово БАРАБАН и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

- 1) 1065616 2) 4313432 3) 46B8E 4) 1D532

A12. Шаман выбирает амулет из бусин, сделанных из костей животных (В — волка, Л — лисы, З — зайца, О — оленя). В амулете для Маши на первом месте должна стоять бусина из кости любого из перечисленных животных, кроме волка. На втором месте — бусина из кости животного без рогов. На третьем месте должна быть бусина из кости животного, не обладающего длинным пушистым хвостом, и не стоящая на первом месте. Какой амулет из перечисленных ниже должен выбрать шаман для девочки?

- 1) ВОЛ 2) ЗВЗ 3) ЛОЗ 4) ОЛВ

A13. В некотором каталоге хранился файл Lesson1.txt. После того, как в этом каталоге создали подкаталог и переместили в созданный подкаталог файл Lesson1.txt, полное имя файла стало F:\ English\ Teacher\ Old\Lesson1.txt. Каково было полное имя этого файла до перемещения?

- 1) F:\ Teacher\ Old\ Lesson1.txt
 2) F:\ Teacher\ Lesson1.txt
 3) F:\ English\ Old\ Lesson1.txt
 4) F:\ English\ Teacher\ Lesson1.txt

A14. Сколько записей в нижеследующем фрагменте таблицы удовлетворяют условию «Цена > 120 руб. и (Процент наценки <= 30% или Группа=А)»?

Номер	Наименование	Срок годности	Цена	Группа	Процент наценки
1	Термометр	2011	12	А	40%
2	Аспирин	2009	340	Б	20%
3	Анальгин	2010	120	Б	50%
4	Салфетки	2010	125	А	30%
5	Микролакс	2009	245	А	40%
6	Капли в нос	2012	205	Б	25%

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

A15. Для кодирования цвета фона страницы Интернет используется атрибут `bgcolor="#XXXXXX"`, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет будет у страницы, заданной тэгом `<body bgcolor="#999999">`?

1) красный

2) серый

3) зелёный

4) синий

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	3	2	0	
2	4	-2	1	
3	5	8	-1	

В ячейку D1 введена формула `=C1 + B1 * A2`, а затем скопирована в ячейку D2. Какое значение в результате появится в ячейке D2?

1) 11

2) 15

3) -9

4) 9

A17. Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул.

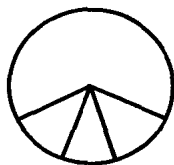
	A	B
1	1	<code>= 2 * A1 + A2</code>
2	3	<code>= (A1 + A2)/2</code>
3		<code>= 3 * A2 - 5</code>
4		<code>= A1 + 2</code>

После выполнения вычислений построили диаграмму по значениям диапазона B1 : B4. Укажите номер диаграммы, которая правильно отражает данные, представленные в таблице.

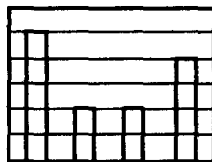
A18. В приведённом ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменная *a* имеет тип «строка», а переменные *i*, *k*, *n* — тип «целое». Используются следующие функции:

Длина(a) — возвращает количество символов в строке *a*;

1)



2)



3)



4)



ПоменятьМестами(a, i, k) — меняет местами i -ый и k -ый символ в строке a ;

Округлить(k) — округляет вещественное число k по математическим правилам округления.

Значения строк записываются в одинарных кавычках (например, $a := \text{'дом'}$). Фрагмент алгоритма:

```

i := Длина(a)
k := 1
n := Округлить(Длина(a)/2)
пока k <= n
    нц
        a := ПоменятьМестами(a, i, k)
        k := k + 2
        i := i - 1
    кц
все

```

Какое значение будет у переменной a после выполнения вышеприведённого фрагмента алгоритма, если начальное значение переменной a было 'АЛГОРИТМ'?

1) 'МЛТРОИГА'

2) 'МЛИОРГТА'

3) 'МТИРОГЛА'

4) 'МЛТОРИГА'

Часть 2

В1. Сколько трёхзначных чисел можно составить из чётных цифр (ноль не считаем), если цифры в числе могут повторяться?

В2. Запишите значение переменной b после выполнения алгоритма, представленного на рисунке 38:

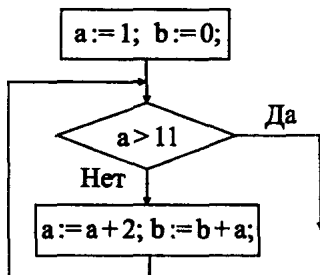


Рис. 38.

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 30, запись которых в системе счисления с основанием 5 оканчивается на 11.

В4. A, B, C — целые числа, для которых истинно высказывание $(A < B \vee A < C - 1) \wedge \neg(A + 2 < C) \wedge \neg(A \geq C)$.

Чему равно A , если $B = 19, C = 22$?

В5. Исполнитель КАЛЬКУЛЯТОР имеет только две команды, которым присвоены номера:

1. Умножь на 5.
2. Вычти 3.

Выполняя команду номер 1, КАЛЬКУЛЯТОР умножает число на экране на 5, а выполняя команду номер 2, вычитает из числа на экране 3.

Напишите программу, содержащую не более 5 команд, которая из числа 4 получает число 55. Укажите лишь номера команд.

Например, последовательность номеров команд 21212 соответствует программе:

Вычти 3
Умножь на 5
Вычти 3
Умножь на 5
Вычти 3,

которая преобразует число 7 в число 82.

В6. Три ребёнка, Саша, Кирилл и Артём, играли в песочнице детского сада. Воспитательнице необходимо отвести ребёнка Анны Ивановны на прививку, ребёнка Татьяны Петровны отдать пришедшей за ним бабушке, а ребёнка Василисы Ставровны оставить играть в песочнице. Воспита-

тельница новенькая, поэтому она ещё всех не знает. Дети сказали следующее:

1. Саша: мою маму зовут Таня, а маму Кирилла — Василиса.
2. Кирилл: мою мамочку зовут Таня, а маму Артёма — Василиса.
3. Артём: мою маму зовут Василиса, а сына Анны зовут Саша.

Каждый из них один раз сказал правду и один раз ошибся. Как зовут мальчиков Анны Ивановны, Татьяны Петровны и Василисы Ставровны? В ответе перечислите подряд без пробелов буквы, соответствующие именам мальчиков в указанном порядке имён их мам, например: СКА для случая Анна Ивановна — Саша, Татьяна Петровна — Кирилл, Василиса Ставровна — Артём.

В7. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1024000 бит/с. Передача файла по этому каналу занимает 16 с. Определите объём файла в килобайтах.

В8. Упаковка информации методом RLE-кодирования состоит в следующем. Упакованная последовательность содержит некоторое количество управляющих байтов, за каждым управляющим байтом следует один или несколько байтов данных, затем снова управляющий байт и т.д. Если старший бит управляющего байта равен 1, то следующий за управляющим байт данных при распаковке нужно повторить столько раз, сколько записано в оставшихся 7 битах управляющего байта. Если же старший бит управляющего байта равен 0, то надо взять несколько следующих байтов данных без изменения. Сколько именно — записано в оставшихся 7 битах управляющего байта. Например, управляющий байт 10000111 говорит о том, что следующий за ним байт надо повторить 7 раз, а управляющий байт 00000100 — о том, что следующие за ним 4 байта надо взять без изменений.

После кодирования методом RLE получилась такая последовательность байтов (первый байт — управляющий):

00000011 10101010 00000010 10100011 10001001 11000011.

Сколько байт будет содержать данная последовательность после распаковки? (В распакованной последовательности управляющие байты отсутствуют.)

В9. Идентификатор некоторого ресурса сети Интернет имеет следующий вид: <http://www.razdvatri.ru/index.html>

Какая часть этого идентификатора указывает на доменное имя сайта?

- 1) www 2) www.razdvatri.ru 3) http 4) razdvatri.ru

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые

найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

А	диски & музыка & классика
Б	диски
В	диски музыка
Г	диски & музыка

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы (см. рис. 39).

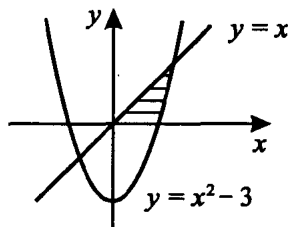


Рис. 39.

Программист торопился и написал программу неправильно.

Бейсик

```
INPUT x, y
IF x >= y THEN
  IF y >= x*x - 3 THEN
    PRINT "принадлежит"
  ELSE
    PRINT "не принадлежит"
  END IF
END IF
END
```

Паскаль

```
var x, y: real;
begin
  readln(x, y);
  if x>=y then
    if y>=x*x-3 then write('принадлежит')
    else write('не принадлежит');
  end.
end.
```

```

Си
#include<stdio.h>
void main() {
    float x, y;
    scanf(" %f %f" , &x, &y);
    if (x>=y)
        if (y>=x*x-3)
            printf("принадлежит");
        else
            printf("не принадлежит");
}

```

Последовательно выполните следующее:

1) приведите пример таких чисел x , y , при которых программа неверно решает поставленную задачу;

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

С2. Дан целочисленный массив из 23-х элементов. Элементы массива могут принимать значения от 1500 до 2000 — количество знаков в статье. На сайт принимаются статьи размером не более 1800 знаков и не менее 1600. Гарантируется, что такие значения в базе данных есть.

Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит на экран размер самой большой статьи, которую можно разместить на сайте.

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

Паскаль	Бейсик
<pre> const N=23; var a:array[1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end. </pre>	<pre> CONST N = 23 DIM A(1 TO N) AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END </pre>

Си	Естественный язык
<code>#include <stdio.h></code>	Объявляем массив А
<code>#define N 23</code>	из 23 элементов.
<code>void main(void) {</code>	Объявляем целочисленные
<code>int a[N];</code>	переменные i, j, k.
<code>int i,j,k;</code>	В цикле от 1 до 23 вводим
<code>for (i=0; i<N; i++)</code>	элементы массива А
<code>scanf("%d ", &a[i]);</code>	с 1-го по 23-й.
<code>...</code>	...
<code>}</code>	

В качестве ответа вам необходимо привести фрагмент программы на любом языке программирования (укажите название и версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0) или описание алгоритма на естественном языке, который должен находиться на месте многоточия.

С3. Даны две кучки из 7 и 13 камней. Играют двое. За ход можно взять любое количество камней от 1 до 4, но только из одной кучки. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выигрывает при правильной игре и как он должен играть?

С4. Завод по огранке драгоценных камней приобрёл сейф повышенной надёжности. Для определения драгоценных камней, которые необходимо положить в сейф, сначала отбираются 10% самых дорогих камней.

Если у самого дешёвого камня из вошедших в группу 10% самых дорогих оказывается ценовая категория такая же, как и у нескольких других, то эти камни тоже включаются в группу камней для размещения в сейфе повышенной надёжности в том случае, если их ценовая категория не менее 25.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая по результатам входных данных будет определять, какую минимальную цену должен иметь драгоценный камень, чтобы его поместили в сейф повышенной надёжности.

На вход программе сначала подаётся общее количество N камней на складе. В каждой из следующих N строк находится информация по каждому камню отдельно в следующем формате:

<Название драгоценного камня> <Код> <Ценовая категория>, где <Название драгоценного камня> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Код> — строка, состоящая не более чем из 15 символов, <Ценовая категория> — целое число от 1 до 30.

<Название драгоценного камня>, <Код> и <Ценовая категория> разделены одним пробелом. Пример входной строки: Изумруд И5674 11. Программа должна выводить минимальную Ценовую категорию драгоценного камня, который необходимо положить в сейф повышенной надёжности.

Вариант №11

Часть 1

A1. Считая, что каждый символ кодируется 16-ю битами, оцените информационный объём следующей фразы древнегреческого мудреца Периандра Коринфского в кодировке Unicode:

Допустив ошибку, исправляй её.

- 1) 30 байт 2) 60 байт 3) 60 бит 4) 480 байт

A2. Для изучения посещаемости кинотеатра статистическая служба ведёт учёт количества свободных мест в зале за один сеанс. Результатом является целое число от 0 до 100 процентов, которое фиксируется специальной программой при помощи минимально возможного количества бит, одинакового для каждого сеанса. Каков информационный объём результатов наблюдений, полученных за 40 сеансов?

- 1) 35 байт 2) 40 байт 3) 400 бит 4) 280 байт

A3. Сколько единиц в двоичной записи числа 174,6, записанного в восьмеричной системе счисления?

- 1) 8 2) 7 3) 3 4) 4

A4. Чему равна сумма чисел x и y , если $x = 5671_8$, $y = 11010011_2$?

- 1) 11015682_{10} 2) $C8C_{16}$ 3) 6314_8 4) 110010001101_2

A5. Определите значение переменной a после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a=4$	$a:=4;$	$a:=4$
$b=2*a+8$	$b:=2*a+8;$	$b:=2*a+8$
$c=b+a$	$c:=b+a;$	$c:=b+a$
$a=c*a$	$a:=c*a;$	$a:=c*a$

- 1) 20 2) 80 3) 64 4) 32

А6. Следующий фрагмент программы обрабатывает массив A размером $n \times n$.

Бейсик
<pre> FOR i=1 TO n c=A(i,i) A(i,i)=A(n-i+1,n-i+1) A(n-i+1,n-i+1)=c NEXT i </pre>
Паскаль
<pre> for i:=1 to n do begin c:=A[i,i]; A[i,i]:=A[n-i+1,n-i+1]; A[n-i+1,n-i+1]:=c end </pre>
Алгоритмический язык
<pre> нц для i от 1 до n c:=A[i,i] A[i,i]:=A[n-i+1,n-i+1] A[n-i+1,n-i+1]:=c кц </pre>

Представим массив в виде квадратной таблицы, в которой для элемента массива $A[i, j]$ величина i является номером строки, а величина j — номером столбца, в котором расположен элемент. Тогда в результате выполнения данного алгоритма в таблице

- 1) Изменяются значения строк
- 2) Изменяются значения столбцов
- 3) Ничего не изменится
- 4) Изменяются значения элементов диагонали

А7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание $((X > 5) \rightarrow (X < 7)) \vee (X > 9)$?

- 1) 1
- 2) 7
- 3) 9
- 4) 8

А8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg A \vee \neg(A \wedge B) \vee (\neg B \wedge \neg C)$.

- 1) $\neg A \vee \neg B \wedge \neg C$
- 2) $\neg A \vee B \vee C$
- 3) $\neg A \vee \neg B$
- 4) $\neg A \vee \neg C$

А9. Какой из перечисленных ниже фрагментов таблиц истинности соответствует логическому выражению $F = (X \wedge Z) \vee (Y \wedge Z)$?

1)

X	Y	Z	F
1	1	0	0
1	0	0	0
0	0	1	0

2)

X	Y	Z	F
1	1	0	1
1	0	1	1
0	0	1	0

3)

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	0	1	0
0	0	0	0

4)

X	Y	Z	F
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	0

A10. На рисунке 40 изображена схема дорог между населёнными пунктами и обозначены расстояния (в км) между ними. (Населённые пункты обозначены латинскими буквами.) Определите маршрут, по которому можно попасть из пункта *A* в пункт *G*, преодолев наименьшее количество километров.

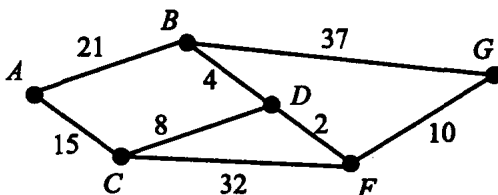


Рис. 40.

- 1) *ADBG* 2) *ACDFG* 3) *ACDBG* 4) *ABG*

A11. Для кодирования букв *A, B, C, D* использовали четырёхразрядные числа, начинающиеся и оканчивающиеся на 1 (от 1001 до 1111 соответственно). Какую из перечисленных ниже числовых последовательностей получили при кодировке такими числами последовательности символов *BACA*?

- 1) 1010100111011001 2) 1110100110011001
3) 1011100111011001 4) 1011101111011011

A12. Последовательность, состоящая из цифр 1, 1, 3, 3, 5, 5, 7, 7 формируется по следующему правилу. Между единицами должна быть одна цифра, между тройками — две, между пятёрками — три, между семёрками — четыре цифры.

Какая из перечисленных ниже последовательностей создана по этому правилу?

- 1) 57315173 2) 73151735 3) 15137537 4) 71513753

A13. Пользователь, перемещаясь из одного каталога в другой, последовательно посетил каталоги *XXL, Game, F: \, School, Referat, Fizika*. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

- 1) F: \ School \ Referat \ Fizika
- 2) F: \ Fizika
- 3) F: \ School \ XXL
- 4) F: \ Game \ XXL

A14. На спортивных соревнованиях каждому участнику необходимо было выступить в четырёх видах состязаний: *A*, *B*, *C* и *D*. Итоги соревнований были оформлены в таблицу, в которой отражено, какое количество очков набрал участник в данном виде состязаний, например:

Фамилия, имя участника	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
Иванов Иван	10	20	13	15
Петров Пётр	13	15	23	20
Кузнецов Павел	12	10	20	30

Количество набранных очков в состязании *A* удваивалось, в состязании *B* — увеличивалось на 2, в состязаниях *C* и *D* — оставалось без изменения. Победитель определялся по сумме набранных очков за все виды состязаний. Для определения победителя соревнований достаточно выполнить следующий запрос:

- 1) Отсортировать таблицу по убыванию столбца *A* и взять первую строку.
- 2) Отсортировать таблицу по убыванию числового значения выражения $2A + B + 2 + C + D$ и взять первую строку.
- 3) Отсортировать таблицу по возрастанию числового значения выражения $2A + B + C + D$ и взять первую строку.
- 4) Отсортировать таблицу по убыванию числового значения $B + C + D$ и взять первую строку.

A15. Для хранения растрового изображения размером 752×512 пикселей отвели 235 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

- 1) 8
- 2) 16
- 3) 32
- 4) 62

A16. В ячейке электронной таблицы *A4* записана формула $=4*F4 + 2*E\$4 + \$D3$. Какой вид приобретёт эта формула, если ячейку *A4* скопировать в ячейку *B3*?

- 1) $=4 * G3 + 2 * F\$4 + \$D2$
- 2) $=3 * F3 + F\$4 + \$D2$
- 3) $=4 * G3 + 2 * E\$4 + \$D2$
- 4) $=4 * G3 + 2 * F\$4 + \$D3$

A17. В сборе урожая участвовали 8А, 8Б и 8В классы. Диаграмма 1 отображает, сколько килограммов яблок, груш и черешни было собрано тремя

классами. На диаграмме 2 — количество ребят в каждом классе. Известно, что каждый из ребят собрал по пять килограммов плодов.

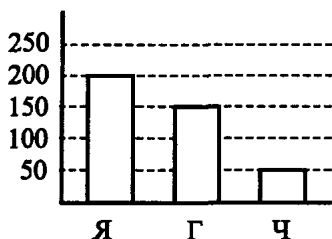


Диаграмма 1

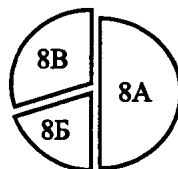


Диаграмма 2

Какое из перечисленных ниже утверждений соответствует данным обеих диаграмм?

- 1) Все яблоки и вся черешня могли быть собраны ребятами 8А класса;
- 2) Ребята 8В класса могли собрать только черешню;
- 3) Ребята 8А класса могли собрать все груши;
- 4) Все яблоки могли быть собраны ребятами 8Б класса.

A18. Некий исполнитель умеет выполнять четыре команды:

PU<число шагов> — движение вверх на заданное число шагов;

PD<число шагов> — движение вниз на заданное число шагов;

R<число шагов> — движение вправо на заданное число шагов;

REPEAT<число повторений> [<повторяющиеся действия>] — команда повторения.

Например, в результате выполнения команд REPEAT 4[PU2 R3] траектория движения исполнителя будет соответствовать фигуре, изображённой на рисунке 42.

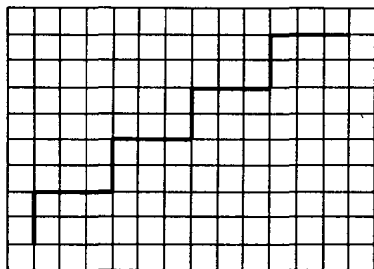


Рис. 41.

(Знаком $:=$ обозначена операция присваивания; div — операция, вычисляющая результат деления нацело первого аргумента на второй.)

В3. Найдите результат произведения в шестнадцатеричной системе счисления чисел x и y , если $x = FA_{16}$, $y = 178_{10}$.

В4. Укажите значения переменных A , B и C , при которых логическое выражение $(A \vee C) \wedge \neg C \rightarrow \neg(A \wedge \neg B) \vee C$ ложно. Ответ запишите в виде строки из 3 символов: значений переменных A , B и C (в указанном порядке). Например, строка 001 соответствует тому, что $A = 0$, $B = 0$, $C = 1$.

В5. У исполнителя Вычислитель две команды, которым присвоены номера:

1) Прибавь 6

2) Раздели на 5

Первая команда прибавляет к текущему числу 6, вторая — уменьшает текущее число в 5 раз.

Запишите порядок команд в программе Вычислителя для получения числа 10 из числа 2, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

Например, чтобы получить из числа 15 число 27, используя не более 5 команд, нужно записать порядок команд 21111, который соответствует последовательности выполнения команд:

Раздели на 5

Прибавь 6

Прибавь 6

Прибавь 6

Прибавь 6

В6. Имеются 7 закрытых сундуков и к ним 7 ключей. При этом неизвестно, к какому сундуку подходит какой ключ. Какое наименьшее число попыток надо сделать, чтобы наверняка открыть все сундуки?

В7. Скорость передачи данных через аналоговое модемное соединение равна 28,5 Кбит/с. Передача текстового файла через это соединение заняла 17 с. Определите, сколько символов содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в кодировке Unicode.

В8. Задано натуральное число n . Следующий алгоритм генерирует последовательность чисел.

Если число n — чётное, то поделим его на 2. Если n нечётное, то умножаем его на 3 и прибавляем к результату 1. Повторяем этот процесс с новым полученным n , пока n не станет равным 1. Например, для $n = 26$ будет сгенерирована следующая последовательность чисел:

26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1.

Для данного n длиной цикла n будем называть число сгенерированных чисел, включая 1. Например, длину цикла 26 находим из приведённой выше последовательности, она равна 11.

Определите максимальную длину цикла для всех чисел между 10 и 5 включительно.

В9. На сервере `legionrus.com` находится файл `book.doc`, доступ к которому осуществляется по протоколу `ftp`. Фрагменты адреса данного файла закодированы цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 (см. таблицу). Запишите последовательность этих цифр, которая кодирует адрес указанного файла в Интернете.

1	2	3	4	5	6	7
.com	/	legionrus	book	ftp	://	.doc

В10. В таблице приведены запросы, задаваемые в поисковой системе. Расположите обозначения запросов в порядке невозрастания количества страниц, которые найдёт поисковая система по каждому запросу. В данной поисковой системе: символ `—` обозначает требование присутствия первого слова в предложении без второго; символ `&` обозначает обязательное вхождение слов в одно предложение (логическое И); символ `|` обозначает поиск любого из заданных слов (логическое ИЛИ).

A	Скорость передачи
B	Скорость — передачи
C	Скорость — передачи & данных
D	Скорость

Часть 3

C1. Требовалось написать программу, которая проверяет, является ли данное положительное целое число, не превосходящее 32000, палиндромом, то есть таким, десятичная запись которого читается одинаково слева направо и справа налево. Предполагается, что исходное число всегда вводится корректно. Программист торопился и написал программу неправильно.

Паскаль	Бейсик
<pre> var N,i,j : integer; C : array[1..5] of integer; flag : boolean; begin readln(N); i:=0; repeat i:=i+1; C[i]:=N mod 10; N:=N div 10; until N=0; flag:=true; for j:=1 to i div 2 do if C[j]<>C[i-j] then flag:=false; if flag then writeln('Да') else writeln('Her'); end. </pre>	<pre> DIM C(1 TO 5) AS INTEGER INPUT N DO i = i + 1 C(i) = N MOD 10 N = N \ 10 LOOP UNTIL N = 0 f = 0 FOR j = 1 TO i \ 2 IF C(j)<>C(i-j) THEN f=1 NEXT j IF f = 0 THEN PRINT "Да" ELSE PRINT "Her" END IF </pre>

Си
<pre> void main(void) { int N,i,j,f; int C[6]; scanf("%i",&N); i=0; do { C[++i]=N%10; N=N/10; } while (N!=0); f=0; for(j=1;j<=i/2;j++) if (C[j]!=C[i-j]) f=1; if (f==0) printf("Да"); else printf("Her"); } </pre>

Последовательно выполните три задания:

1) Приведите пример таких чисел, для которых программа правильно решает задачу, и таких чисел, для которых программа неверно решает задачу.

2) Устраните ошибку.

3) Укажите, как нужно доработать эту программу, чтобы избежать лишних сравнений.

С2. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм поиска максимального из отрицательных элементов заданного целочисленного массива размером 30 элементов.

С3. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами $(3, 2)$. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(x + 1, y)$, или в точку с координатами $(x + 2, y)$, или в точку с координатами $(x, y + 2)$. Выигрывает игрок, после хода которого расстояние от фишки до точки с координатами $(0, 0)$ не меньше 8 единиц. Кто выигрывает при правильной игре. Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. На вход программы подаются сведения о набранных на ЕГЭ баллах учениками данной школы по трём предметам. В первой строке сообщается количество учащихся N , каждая из следующих N строк имеет формат: <Фамилия> <Инициалы> <БаллыПоРусскомуЯзыку> <БаллыПоМатематике> <БаллыПоИнформатике>, где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Инициалы> — строка, состоящая из 4-х символов (буква, точка, буква, точка), <БаллыПоРусскомуЯзыку>, <БаллыПоМатематике>, <БаллыПоИнформатике> — целые числа в диапазоне от 0 до 100. Все элементы одной строки отделены друг от друга пробелом. Пример входной строки:

Петров С.Н. 78 82 70

Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет выводить на экран фамилии и инициалы учеников, набравших максимальную сумму баллов по трём предметам (таких учеников может быть несколько), а также набранную ими сумму баллов.

Следует учитывать, что $N \leq 100$.

Вариант №12

Часть 1

A1. Считая, что каждый символ кодируется 8-ю битами, оцените информационный объём следующей фразы великого русского писателя Ивана Сергеевича Тургенева в кодировке КОИ-8:

Кто стремится к высокой цели, уже не должен думать о себе.

- 1) 58 байт 2) 58 бит 3) 116 байт 4) 464 байт

A2. Для изучения пропускной способности дороги специальное устройство регистрирует количество пройденных автомобилей за 5 минут. Результатом является целое число от 0 до 50, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит, одинакового для каждого пятиминутного отрезка времени. Каков информационный объём результатов наблюдений за 30 минут?

- 1) 36 бит 2) 50 байт 3) 180 бит 4) 150 байт

A3. Сколько значащих нулей в двоичной записи числа $3AF_{16}$, записанного в шестнадцатеричной системе счисления?

- 1) 11 2) 16 3) 3 4) 4

A4. Чему равна сумма чисел x и y , если $x = FFF_{16}$, $y = 273_{10}$?

- 1) 10420_{10} 2) 4368_{16} 3) 273_8 4) 1000100010000_2

A5. Определите значение переменной a после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a = -24$	$a := -24;$	$a := -24$
$a = a + a/8$	$a := a + a/8;$	$a := a + a/8$
$c = 12$	$c := 12;$	$c := 12$
$b = c - a$	$b := c - a;$	$b := c - a$
$a = -b$	$a := -b;$	$a := -b$

- 1) 24 2) 15 3) -36 4) -39

A6. Следующий фрагмент программы обрабатывает массив A размером $n \times n$, $n > 5$.

Бейсик
$k = 4$ FOR $i = 1$ TO n $c = A(1, i)$ $A(1, i) = A(k, i)$ $A(k, i) = c$ NEXT i

Паскаль

```

k:=4;
for i=1 to n do
begin
  c:=A[1,i];
  A[1,i]:=A[k,i];
  A[k,i]:=c
end

```

Алгоритмический язык

```

k:=4
нц для i от 1 до n
  c:=A [1,i]
  A [1,i]:=A [k,i]
  A[k,i]:=c
кц

```

Представим массив в виде квадратной таблицы, в которой для элемента массива $A[i, j]$ величина i является номером строки, а величина j — номером столбца, в котором расположен элемент. Тогда данный алгоритм меняет местами

- 1) Две строки в таблице
- 2) Два столбца в таблице
- 3) Элементы диагонали в таблице
- 4) Элементы строки на элементы столбца в таблице

A7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание $((X < 3) \rightarrow (X < 6)) \wedge (X > 11)$?

- 1) 1 2) 6 3) 11 4) 22

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $(Y \rightarrow X) \wedge (\neg Y \rightarrow X)$.

- 1) $(Y \rightarrow X)$ 2) X 3) $\neg Y \rightarrow X$ 4) $\neg Y$

A9. Какой из перечисленных ниже фрагментов таблиц истинности соответствует логическому выражению $F = \neg(X \wedge Y) \rightarrow (Z \rightarrow X)$?

1)

X	Y	Z	F
1	1	0	0
1	0	0	1
0	0	1	0

2)

X	Y	Z	F
1	1	0	1
1	0	1	1
0	0	1	0

3)

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	0	1	1
0	0	0	0

4)

X	Y	Z	F
0	1	0	1
0	0	1	0
0	1	1	1

A10. На рисунке 44 изображена схема дорог между населёнными пунктами и обозначены расстояния (в км) между ними. (Населённые пункты обозначены латинскими буквами.) Определите маршрут, по которому можно попасть из пункта *A* в пункт *G*, преодолев наименьшее количество километров.

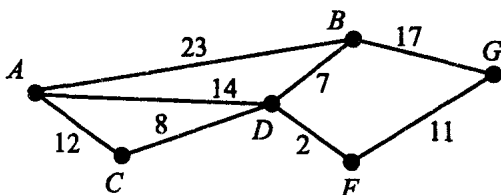


Рис. 44.

- 1) *ACDBG* 2) *ADFG* 3) *ACDFG* 4) *ABG*

A11. Для кодирования букв *A, B, C, D* использовали четырёхразрядные числа, начинающиеся и оканчивающиеся на 1 (от 1001 до 1111 соответственно). В результате кодировки такими числами некоторой последовательности символов получили числовую последовательность 110111110111011001. Укажите закодированную последовательность символов.

- 1) *AABCD* 2) *BDCCA* 3) *CDBAB* 4) *CDBCA*

A12. Миша задумал число. Затем прибавил к нему 7, потом умножил сумму на 3, отнял 36, разделил на 2 и получил число 27. Какое число задумал Миша?

- 1) 23 2) 27 3) 3 4) 7

A13. Пользователь, перемещаясь из одного каталога в другой, последовательно посетил каталоги **Растения, Хобби, Мои документы, Е: \, Материалы к урокам, Биология**. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

- 1) *Е: \ Мои документы \ Материалы к урокам \ Биология*
 2) *Е: \ Материалы к урокам \ Биология*
 3) *Е: \ Мои документы \ Хобби \ Растения*
 4) *Е: *

A14. На спортивных соревнованиях каждому участнику необходимо было выступить в четырёх видах состязаний: *A, B, C* и *D*. Итоги соревнований были оформлены в таблицу, в которой отражено, какое количество очков

набрал участник в данном виде состязаний, например:

Фамилия, имя участника	A	B	C	D
Иванов Иван	10	20	13	15
Петров Пётр	13	15	23	20
Кузнецов Павел	12	10	20	30

Количество набранных очков в состязаниях *A*, *B*, *C* и *D* увеличивалось соответственно на 4, 3, 2 и 1. Победитель определялся по сумме набранных очков за все виды состязаний. Для определения победителя соревнований достаточно выполнить следующий запрос:

1) Отсортировать таблицу по убыванию столбца *A* и взять первую строку

2) Отсортировать таблицу по убыванию числового значения выражения $4A + 3B + 2C + D$ и взять первую строку

3) Отсортировать таблицу по убыванию числового значения выражения $A + B + C + D + 10$ и взять первую строку

4) Отсортировать таблицу по возрастанию числового значения выражения $A + B + C + D$ и взять первую строку

A15. Для хранения в растровом графическом файле изображения размером 640×1504 пикселей отвели 705 Кбайт памяти (без учёта размера заголовка). Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

1) 8

2) 64

3) 512

4) 1024

A16. В ячейке электронной таблицы B3 записана формула

$= 3 * C4 + 2 * D\$2 + \$E\$1$. Какой вид приобретёт эта формула, если ячейку B3 скопировать в ячейку C2?

1) $= 3 * D3 + 2 * E\$1 + \$E\$1$

2) $= 3 * D3 + 2 * E\$2 + \$E2$

3) $= 3 * D3 + 2 * E\$2 + \$E\$1$

4) $= 2 * D2 + 2 * E\$2 + \$E\$1$

A17. Имеются данные метеостанции о количестве осадков (в мм), выпавших за первые полугодия 1982 и 1983 годов:

Месяц	1982 год	1983 год
Январь	40	40
Февраль	15	25
Март	20	20
Апрель	120	100
Май	60	40
Июнь	30	50

По данным таблицы были построены диаграммы.

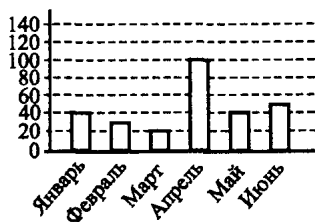


Диаграмма 1

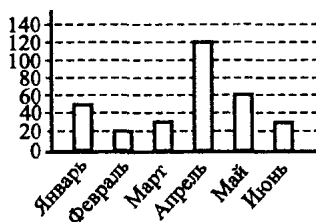


Диаграмма 2

Какое из следующих утверждений истинно?

- 1) Обе диаграммы верно отражают данные, представленные в таблице.
- 2) Ни одна из диаграмм не соответствует данным, представленным в таблице.
- 3) Только одна из двух представленных диаграмм соответствует данным, представленным в таблице.
- 4) Диаграмма 2 отражает данные за 1983 год.

A18. Некий исполнитель умеет выполнять три команды:

AR<число градусов> — поворот по часовой стрелке на указанное число градусов;

FR<число шагов> — движение вперёд на заданное число шагов;

REPEAT<число повторений> [<повторяющиеся действия>] — команда повторения.

Например, в результате выполнения команд REPEAT 3[FR2 AR120] траектория движения исполнителя будет соответствовать равносоставленному треугольнику.

Какую фигуру может представлять собой траектория движения данного исполнителя в результате выполнения команд

AR30 REPEAT 3[FR4 AR60] AR60 FR6

- 1) Трапеция
- 2) Правильный пятиугольник
- 3) Ромб
- 4) Незамкнутая ломаная линия

Часть 2

В1. Сколько килобайт занимает текстовая информация, записанная на 30 страницах (на странице 32 строки и 60 символов в строке, 1 символ занимает 8 бит)?

В2. Определите значение целочисленной переменной x после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 45).

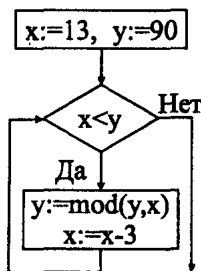


Рис. 45.

(Знаком $:=$ обозначена операция присваивания; mod — операция, вычисляющая остаток от деления первого аргумента на второй.)

В3. Найдите результат произведения в шестнадцатеричной системе счисления чисел x и y , если $x = 275_8$, $y = 1101111_2$.

В4. Укажите значения переменных A , B и C , при которых логическое выражение $((B \wedge \neg C) \rightarrow A) \rightarrow ((D \wedge C) \wedge \neg D)$ истинно. Ответ запишите в виде строки из 3 символов: значений переменных A , B и C (в указанном порядке). Например, строка 001 соответствует тому, что $A = 0$, $B = 0$, $C = 1$.

В5. Некий исполнитель умеет выполнять две команды:

DEL<число> — удаляет из числовой последовательности все цифры, стоящие на местах, кратных указанному числу;

MOVE — перемещает первую цифру последовательности в конец.

Например, если задана числовая последовательность 1234567, то в результате последовательного выполнения этим исполнителем шести команд: DEL4 DEL3 MOVE DEL2 MOVE DEL2 остаётся цифра 6.

Определите, каково наименьшее число команд, которое необходимо выполнить исполнителю, чтобы из числовой последовательности 123456789 получить цифру 4.

В6. На столе лежат в ряд четыре предмета: ручка, карандаш, фломастер и маркер. Они окрашены в разные цвета: оранжевый, синий, жёлтый, зелёный. Известно, что фломастер лежит правее и ручки, и карандаша; синий предмет лежит между оранжевым и зелёным; слева от жёлтого предмета лежит карандаш; маркер и карандаш лежат не с краю; синий и оранжевый предметы лежат не рядом. Определите, в каком порядке лежат предметы и какого они цвета.

В ответе укажите первые буквы предмета и его цвета. Например, последовательность ОРСКЖФЗМ означает, что предметы лежат в следующей последовательности: оранжевая ручка, синий карандаш, жёлтый фломастер, зелёный маркер.

В7. Два компьютера соединены нуль-модемным кабелем, который обеспечивает скорость передачи данных 100 Кбит/с. Передача данных с одного компьютера на другой заняла 1,2 мин.

Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в кодировке Unicode, а на одной странице 2400 символов.

В8. Задано натуральное число n . Следующий алгоритм генерирует последовательность чисел.

Если число n — чётно, то поделим его на 2. Если n нечётное, то умножаем его на 3 и прибавляем к результату 1. Повторяем этот процесс с новым полученным n , пока n не станет равным 1. Например, для $n = 26$ будет сгенерирована следующая последовательность чисел: 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1.

Для данного n длиной цикла n будем называть число сгенерированных чисел, включая 1. Например, длину цикла 26 находим из приведённой выше последовательности, она равна 11.

Определите максимальную длину цикла для всех чисел между 6 и 3 включительно.

В9. На сервере game.com находится файл fil.html, доступ к которому осуществляется по протоколу HTTP. Фрагменты адреса данного файла закодированы буквами a, b, c, d, e, f и g (см. таблицу).

Запишите последовательность этих букв, которая кодирует адрес указанного файла в Интернете.

a	b	c	d	e	f	g
fil	.com	http	/	game	://	.html

В10. В таблице приведены запросы задаваемые в поисковой системе. Расположите обозначения запросов в порядке невозрастания количества страниц, которые найдёт поисковая система по каждому запросу. В данной поисковой системе: символ + обозначает требование обязательного присутствия слова, перед которым стоит этот символ, в найденном документе; символ & обозначает обязательное вхождение слов в одно предложение (логическое **И**); символ | обозначает поиск любого из заданных слов (логическое **ИЛИ**).

A	Алгоритм + сумма вычисление
B	Алгоритм & сумма
C	Алгоритм сумма вычисление
D	Алгоритм + сумма

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая проверяет, является ли данное положительное целое число, не превосходящее 32000 таким, в десятичной записи которого каждая следующая цифра больше предыдущей. Предполагается, что исходное число всегда вводится корректно. Программист торопился и написал программу неправильно.

Паскаль	Бейсик	Си
<pre> var N,a : integer; f : boolean; begin readln(N); repeat a:= N mod 10; N:=N div 10; if a<=(N div 10) then f:=false; until N=0; if f then writeln('Да') else writeln('Нет'); end.</pre>	<pre> INPUT N f = 1 DO a = N MOD 10 N = N\10 IF a<=N\10 THEN f=0 LOOP UNTIL N = 0 IF f = 1 THEN PRINT "Да" ELSE PRINT "Нет" END IF</pre>	<pre> void main(void) { int N,a,f; scanf("%i", &N); f=1; do { a=N%10; N=N/10; if (a<=(N/10)) f=0;} while (N>0); if (f==1) printf("Да"); else printf("Нет"); }</pre>

Последовательно выполните три задания:

1) Приведите пример таких чисел, для которых программа правильно решает задачу, и таких чисел, для которых программа неверно решает задачу.

2) Устраните ошибку.

3) Укажите, как нужно доработать эту программу, чтобы избежать лишних сравнений.

С2. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм поиска максимального из тех элементов заданного целочисленного массива размером 30 элементов, которые встречаются более одного раза.

С3. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами $(2, 3)$. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(x + 2, y)$, или в точку с координатами $(x + 1, y + 2)$, или в точку с координатами $(x, y + 3)$. Выигрывает игрок, после хода которого фишка достигнет (или пересечёт) прямую $y = 14 - x$. Кто выигрывает при правильной игре. Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. На вход программы подаются сведения о набранных на ЕГЭ баллах учениками данной школы по трём предметам. В первой строке сообщается количество учащихся N , каждая из следующих N строк имеет формат: <Фамилия> <Инициалы> <БаллыПоРусскомуЯзыку> <БаллыПоМатематике> <БаллыПоИнформатике>, где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Инициалы> — строка, состоящая из 4-х символов (буква, точка, буква, точка), <БаллыПоРусскомуЯзыку>, <БаллыПоМатематике>, <БаллыПоИнформатике> — целые числа в диапазоне от 0 до 100. Все элементы одной строки отделены друг от друга пробелом. Пример входной строки:

Петров С.Н. 78 82 70

Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет выводить на экран фамилии и инициалы учеников, набравших минимальное среднее арифметическое баллов по трём предметам, отличное от 0 (таких учеников может быть несколько), а также среднее арифметическое набранных ими баллов.

Следует учитывать, что $N \leq 100$.

Вариант №13

Часть 1

A1. Два текста на русском языке записаны в различных кодировках. Первый текст состоит из 240 символов и записан в 16-битной кодировке Unicode, второй текст состоит из 120 символов и записан в 8-битной кодировке КОИ-8. Во сколько раз количество информации в первом тексте больше количества информации во втором тексте?

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A2. В корзине 15 яблок, 15 груш и 30 слив. Определите сколько бит информации несёт сообщение о том, что из корзины извлечён один фрукт.

- 1) 1,5 2) 2 3) 0,25 4) 0,5

A3. Запишите число $5731,56_8$ в шестнадцатеричной системе счисления.

- 1) BD9,B8 2) 2F6,6E 3) 2F19,2E 4) 5731,56

A4. Вычислите сумму чисел x и y , если $x = 377_8$, $y = 1166_{10}$. Результат представьте в шестнадцатеричной системе счисления.

- 1) 607 2) 58D 3) 375 4) 14DD

A5. Определите значение целочисленной переменной c после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
a=14	a:=14;	a:=14
b=a MOD 3	b:=a mod 3;	b:=mod(a,3)
a=39	a:=39;	a:=39
c=a\b	c:=a div b;	c:=div(a,b)

- 1) 7 2) 39 3) 42 4) 19

A6. Значения одномерного массива A , состоящего из 5 элементов, и двумерного массива B размером 5×5 задаются с помощью следующего фрагмента программы.

Бейсик
FOR i=1 TO 5
A(i)=i-3
NEXT i
FOR i=1 TO 5
FOR j=1 TO 5
B(i,j)=A(i)+1
NEXT j
NEXT i

Паскаль

```

for i:=1 to 5 do
  A[i]:=i-3;
for i:=1 to 5 do
  for j:=1 to 5 do
    B[i,j]:=A[i]+1;

```

Алгоритмический язык

```

нц для i от 1 до 5
  A[i]:=i-3
кц
нц для i от 1 до 5
  нц для j от 1 до 5
    B [i,j]:=A [i]+1
  кц
кц

```

Сколько элементов массива B будут равны 1?

- 1) 5 2) 25 3) 3 4) 4

A7. Для какого из указанных значений X высказывание

$((X > 3) \rightarrow (X < 20)) \wedge (X \leq 15)$ ложно?

- 1) 2 2) 5 3) 15 4) 20

A8. Какое из перечисленных ниже высказываний является истинным при любых значениях X и Y ?

- 1) $(X \rightarrow Y) \wedge \neg(Y \vee X)$ 2) $(X \wedge Y) \rightarrow X$
 3) $\neg(X \rightarrow \neg Y)$ 4) $(X \vee Y) \rightarrow (Y \wedge X)$

A9. Определите структурную формулу, соответствующую логической схеме, изображённой на рисунке 46.

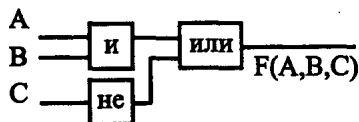


Рис. 46.

- 1) $F(A, B, C) = \neg(A \wedge B) \vee C$ 2) $F(A, B, C) = (A \wedge B) \vee \neg C$
 3) $F(A, B, C) = \neg A \wedge B \vee C$ 4) $F(A, B, C) = A \wedge \neg B \vee C$

A10. На рисунке 47 изображена схема дорог между населёнными пунктами и обозначена стоимость перевозки между соседними населёнными

пунктами. В таблицах приведены стоимости перевозок пассажиров между населёнными пунктами. Укажите таблицу, соответствующую схеме.

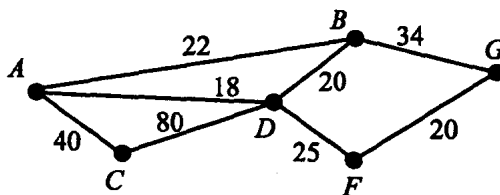


Рис. 47.

1)

	A	B	C	D	F	G
A		22	40	18		
B	22			20		34
C	40			80		
D	18	20	80		25	
F				25		20
G		34			20	

3)

	A	B	C	D	F	G
A	22					
B		40				34
C			18		80	
D				25		
F			80		20	
G		34				34

2)

	A	B	C	D	F	G
A		22	40	18		
B				20		34
C				80		
D					25	
F						20
G						

4)

	A	B	C	D	F	G
A						
B	22					
C	40					
D	18	20	80			
F				25		
G		34			20	

A11. Для кодирования букв *A, B, C, D, E* заданы их двоичные коды (для некоторых букв — из двух бит, для некоторых — из трёх). Эти коды представлены в таблице.

A	B	C	D	E
11	101	001	01	10

Определите, какой набор букв закодирован двоичной строкой 100010111101, если известно, что все буквы последовательности — разные.

- 1) *DCAEB* 2) *ECDAB* 3) *BADCE* 4) *EABCD*

A12. В кабине лифта 22-этажного дома работает всего две кнопки. При нажатии на одну из них лифт опускается на 5 этажей, а при нажатии на другую — поднимается на 17 этажей. На какой этаж можно попасть с 12 этажа после пяти нажатий на кнопки?

- 1) 5 2) 9 3) 12 4) 22

A13. На рисунке 48 представлен фрагмент дерева каталогов.

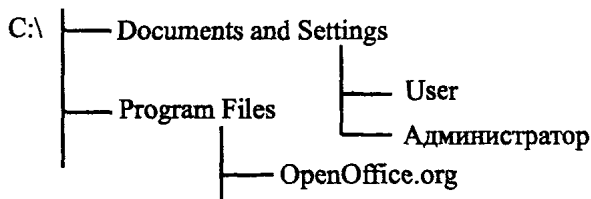


Рис. 48.

Определите полное имя каталога **Администратор**.

- 1) C:\Documents and Settings\User\Администратор
 2) C:\Администратор
 3) C:\Program Files\Администратор
 4) C:\Documents and Settings\Администратор

A14. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных по учебникам, хранящимся в библиотеке.

Наименование книги	Год издания	Класс	Количество экземпляров
Математика	2008	5	60
Русский язык	2009	6	50
Геометрия	2008	10	20
Алгебра	2009	9	23
Информатика	2008	10	20
Русский язык	2009	7	30
Геометрия	2008	11	60

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию: "Год издания= 2008 и Количество экземпляров < 60"?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A15. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов в палитре уменьшилось с 256 до 16. Во сколько раз уменьшился объём файла (без учёта размера его заголовка), если известно, что под один пиксель отводится наименьшее число бит для хранения номера цвета в палитре?

- 1) 16 2) 2 3) 32 4) 4

A16. Формулу из ячейки A3 скопировали в ячейку B3 (см. рис. 49). Какое числовое значение получили в B3?

	A	B	C	
1	3	1	2	
2	5	4		
3	=A1*A2+\$C1			
4				

Рис. 49.

- 1) 8 2) 2 3) 6 4) 17

A17. Стоимость одежды представлена в следующей таблице.

№	Наименование	Стоимость, руб.
1	Рубашка	500
2	Джинсы	1000
3	Пиджак	2000
4	Футболка	500
5	Куртка	1500

Укажите номер диаграммы, соответствующей данным этой таблицы (см. рис. 50).

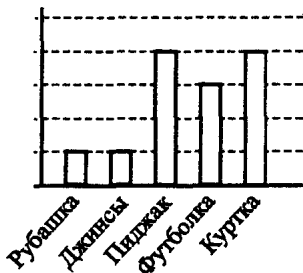


Диаграмма 1



Диаграмма 2



Диаграмма 3



Диаграмма 4

Рис. 50.

A18. Некий исполнитель умеет выполнять три команды:

AR<число градусов> — поворот по часовой стрелке на указанное число градусов;

FR<число шагов> — движение вперед на заданное число шагов;

REPEAT<число повторений> [<повторяющиеся действия>] — команда повторения.

Например, в результате выполнения команд REPEAT 3[FR2 AR120] траектория движения исполнителя будет соответствовать равносоставленному треугольнику.

Какой набор команд, из перечисленных ниже, следует выполнить данному исполнителю, чтобы траектория его движения соответствовала правильному шестиугольнику?

- 1) AR30 REPEAT 3[FR4 AR60] AR60 FR6
- 2) AR30 REPEAT 5[FR4 AR30] FR4
- 3) REPEAT 6[FR3 AR60]
- 4) REPEAT 6[FR6 AR120]

Часть 2

B1. Книга содержит 256 страниц. Каждая страница в книге содержит 52 строки по 64 символа, 1 символ занимает 8 бит. Определите, сколько копий такой книги будут занимать 13 Мбайт.

B2. Определите значение целочисленной переменной y после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 51).

(Знаком $:=$ обозначена операция присваивания.)

B3. Целое число получено в результате вычитания из числа $x = 118_{10}$ числа $y = 234_{10}$ и представлено в памяти ЭВМ дополнительным кодом. Запишите представление этого числа дополнительным кодом в двоичной системе счисления, если для его хранения отводится 8 бит.

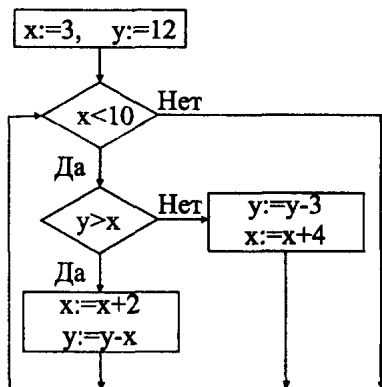


Рис. 51.

B4. Укажите наименьшее целое значение X , при котором высказывание $(X(X - 8) + 13 > -7) \rightarrow ((X \cdot X + 4) > 10)$ будет ложным.

B5. Некий исполнитель умеет выполнять две команды:

$DEL<n>$ — удаляет из числовой последовательности цифры, стоящие на местах n и $n + 1$, и на их место ставит модуль разности этих чисел;

$EXCH<n>$ — меняет местами цифры, стоящие на местах n и $n + 1$.

Например, если задана числовая последовательность 12345, то в результате последовательного выполнения этим исполнителем шести команд: $DEL4 EXCH3 DEL3 DEL1 DEL1$ остаётся цифра 1.

Определите, каково наименьшее число команд, которое необходимо выполнить исполнителю, чтобы из числовой последовательности 123456 получить цифру 3.

B6. На столе в один ряд стоят четыре вазы разного цвета (чёрного, синего, зелёного и белого). В каждой вазе находятся цветы только одного из видов: тюльпаны, розы, лилии и гвоздики.

Известно, что тюльпаны и розы стоят не в белой вазе. Ваза с лилиями стоит между синей вазой и вазой с гвоздиками. В чёрной вазе не лилии и не тюльпаны. Зелёная ваза стоит около чёрной вазы и вазы с розами.

Укажите по порядку цветы, которые стоят соответственно в чёрной, белой, зелёной и синей вазах. В ответе запишите первые буквы цветов. Например, последовательность ЛТРГ, будет означать, что в чёрной вазе находятся лилии, в белой — тюльпаны, в зелёной — розы, в синей — гвоздики.

B7. ADSL-модем, совмещённый с точкой доступа, передаёт данные со средней скоростью 256 Кбит/с. Определите, сколько секунд займёт пе-

редача текстового сообщения, содержащего 4096 символов, через это соединение, если известно, что текст представлен в кодировке Unicode.

В8. Чтобы получить *палиндром* (то есть число, которое неизменно при прочтении слева направо и справа налево) из заданного числа, нужно изменить порядок его цифр на противоположный и сложить получившееся число с начальным. Если сумма не является палиндромом, то мы повторяем эту процедуру до тех пор, пока она им не станет.

Например, если мы начинаем с числа 152, то в качестве его итогового палиндрома получим число 707 после второй итерации (после второго сложения): $152 + 251 = 403$, $403 + 304 = 707$.

Определите число итераций, которое требуется для получения палиндрома из числа 287.

В9. Вова записал на листе бумаги адрес страницы Web-сайта и положил лист с адресом среди прочих бумаг. На другой день, перебирая бумаги, он случайно порвал лист с адресом. В таблице представлены фрагменты адреса. Каждый из фрагментов пронумерован цифрами A, B, C, D. Восстановите адрес страницы.

/info	/index.html	//lib.cold.ru	http:
A	B	C	D

В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем адресу страницы.

В10. В таблице приведены запросы, задаваемые в поисковой системе. Расположите обозначения запросов в порядке невозрастания количества страниц, которые найдёт поисковая система по каждому запросу. В данной поисковой системе символ & обозначает обязательное вхождение слов в одно предложение (логическое И), а символ | обозначает поиск любого из заданных слов (логическое ИЛИ).

A	Кодирование
B	Кодирование & информации & эвм
C	Кодирование информации эвм
D	Кодирование & информации

Часть 3

C1. Требовалось написать программу, которая решает уравнение $a\sqrt{x} = b$ относительно x для любых чисел a и b , введённых с клавиатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно.

Паскаль	Бейсик
<pre> var a,b,r : real; begin readln(a,b); if a=0 then begin if b=0 then writeln('Любое x>=0') else writeln('Нет решений'); end else begin r:=b/a; writeln('x=', r*r); end end. </pre>	<pre> INPUT a, b IF a = 0 THEN IF b = 0 THEN PRINT "Любое x>=0" ELSE PRINT "Нет решений" END IF ELSE r = b / a PRINT "x="; r*r END IF </pre>

Си
<pre> void main(void) { float a,b,r; scanf("%f %f", &a, &b); if (a==0) if (b==0) printf("Любое x>=0"); else printf("Нет решений"); else { r=b/a; printf("x=%f", r*r); } } </pre>

Последовательно выполните два задания:

1) Приведите пример таких чисел, для которых программа правильно решает задачу, и таких чисел, для которых программа неверно решает задачу.

2) Укажите, как нужно доработать эту программу, чтобы исправить ошибку.

С2. Дана последовательность целых чисел. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм поиска порядкового номера того из элементов последовательности, который наиболее близок к заданному целому числу (предполагается, что такой элемент единственный).

С3. Имеются две кучки камней. В одной 5 камней, а в другой — 2 камня. Двое играющих берут по очереди камни. Разрешается взять один камень из любой кучки или по одному камню из обеих кучек. Выигрывает

взявший последние камни. Кто выигрывает при правильной игре. Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. На вход программы подаются сведения о набранных на ЕГЭ баллах учениками данной школы по трём предметам. В первой строке сообщается количество учащихся N , каждая из следующих N строк имеет формат: <Фамилия> <Инициалы> <БаллыПоРусскомуЯзыку> <БаллыПоМатематике> <БаллыПоИнформатике>, где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Инициалы> — строка, состоящая из 4-х символов (буква, точка, буква, точка), <БаллыПоРусскомуЯзыку>, <БаллыПоМатематике>, <БаллыПоИнформатике> — целые числа в диапазоне от 0 до 100. Все элементы одной строки отделены друг от друга пробелом. Пример входной строки:

Петров С.Н. 78 82 70

Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет выводить на экран фамилии, инициалы и средний балл по трём предметам всех учеников в порядке убывания среднего балла. Следует учитывать, что $N \leq 100$.

Вариант №14

Часть 1

A1. Один и тот же текст на русском языке записан в различных кодировках. Текст, записанный в 16-битной кодировке Unicode, на 120 бит больше текста, записанного в 8-битной кодировке КОИ-8. Сколько символов содержит текст?

- 1) 240 2) 120 3) 60 4) 15

A2. Сколько бит информации несёт сообщение о том, что игральный кубик после подбрасывания упал на грань с цифрой 1?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 6

A3. Запишите число $2A7B, CC_{16}$ в восьмеричной системе счисления.

- 1) 52173,314 2) 210711,1212 3) 25173,314 4) 25173,63

A4. Вычислите сумму чисел x и y , если $x = 444_{16}$, $y = 444_8$. Результат представьте в десятичной системе счисления.

- 1) 888 2) 2550 3) 1384 4) 1110

A5. Определите значение целочисленной переменной d после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
a=35 b=4 b=a\b c=a MOD b	a:=35; b:=4; b:=a div b; c:=a mod b;	a:=35 b:=4 b:=div(a,b) c:= mod(a, b)

1) 35

2) 8

3) 3

4) 4

А6. Значения одномерного массива A , состоящего из 6 элементов, и двумерного массива B размером 6×6 задаются с помощью следующего фрагмента программы.

Бейсик

```

FOR i=1 TO 6
  A(i)=i*2
NEXT i
FOR i=1 TO 6
  FOR j=1 TO 6
    B(i,j)=A(i)-1
  NEXT j
NEXT i

```

Паскаль

```

for i:=1 to 6 do
  A[i]:=i*2;
for i:=1 to 6 do
  for j:=1 to 6 do
    B[i,j]:=A[i]-1;

```

Алгоритмический язык

```

нц для i от 1 до 6
  A[i]:=i*2;
кц
нц для i от 1 до 6
  нц для j от 1 до 6
    B [i,j]:=A [i]-1
  кц
кц

```

Сколько элементов массива B будут меньше 3?

1) 24

2) 12

3) 6

4) 4

A7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание $\neg((X < 2) \vee (X < 11)) \wedge (X > 9)$?

- 1) 1 2) 2 3) 10 4) 12

A8. Какое из перечисленных ниже высказываний является ложным при любых значениях X и Y ?

- 1) $(Y \wedge X) \wedge \neg Y$ 2) $(X \rightarrow Y) \rightarrow X$ 3) $\neg Y \vee (X \rightarrow Y)$ 4) $(X \rightarrow Y) \wedge Y$

A9. Определите структурную формулу, соответствующую логической схеме, изображённой на рисунке 52.

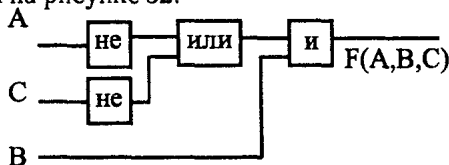


Рис. 52.

- 1) $F(A, B, C) = \neg(A \vee B) \wedge C$ 2) $F(A, B, C) = (\neg A \wedge B) \vee \neg C$
 3) $F(A, B, C) = (\neg A \vee \neg C) \wedge B$ 4) $F(A, B, C) = (\neg A \wedge \neg B) \vee C$

A10. На рисунке 53 изображена схема дорог между населёнными пунктами и обозначена стоимость перевозки между соседними населёнными пунктами. В таблицах приведены стоимости перевозок пассажиров между населёнными пунктами. Укажите таблицу, соответствующую схеме.

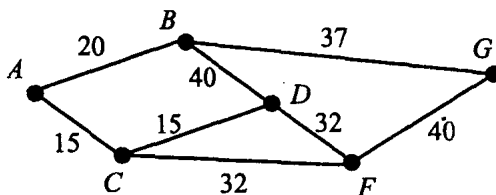


Рис. 53.

1)

	A	B	C	D	F	G
A		20	15			
B				40		37
C				15	32	
D					32	
F						40
G						

2)

	A	B	C	D	F	G
A		0				
B	20					
C	15					
D		40	15			
F			32	32		
G		37			40	

3)

	A	B	C	D	F	G
A		20	15			
B	20			40		37
C	15			15	32	
D		40	15		32	
F			32	32		40
G		37			40	

4)

	A	B	C	D	F	G
A			15			
B	20					
C				15	32	
D		40			32	
F						40
G		37				

A11. Для кодирования букв A, B, C, D, E заданы их двоичные коды (для некоторых букв — из трёх бит, для некоторых — из четырёх). Эти коды представлены в таблице.

A	B	C	D	E
110	101	1001	1011	1000

Определите, какой набор букв закодирован двоичной строкой 101110101110011000, если известно, что все буквы последовательности — разные.

- 1) DCAEB 2) ECDAB 3) BADCE 4) CDEAB

A12. Иван-Царевич собрал в волшебном саду яблоки. На обратном пути ему предстояло пройти через 5 дверей, каждую из которых охранял стражник, отбирающий половину яблок. Когда он прошёл через все двери, у него осталось 3 яблока. Сколько яблок он собрал в саду?

- 1) 15 2) 32 3) 64 4) 96

A13. В некотором каталоге хранится файл **Системы счисления.doc**.

В этом каталоге создали подкаталог и переместили в него файл **Системы счисления.doc**, после чего полное имя файла стало **Е:\Предметы\Информатика\Курсовые\Системы счисления.doc**. Укажите полное имя файла до перемещения.

- 1) Е:\Предметы\Информатика\Курсовые\Системы счисления.doc
 2) Е:\Предметы\Информатика\Системы счисления.doc
 3) Е:\Предметы\Курсовые\Системы счисления.doc
 4) Системы счисления.doc

A14. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных по деревьям, растущим в парке.

Название	Год посадки	Высота (м)	Диаметр ствола (см)
Ёлка	1968	5	60
Ель	1950	6	50
Дуб	1930	7	200
Ёлка	1990	3	60
Ёлка	1989	3,2	65
Берёза	1950	8	80
Берёза	1951	7	70

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию: "(Год посадки < 1980) или (Высота > 3)"?

- 1) 6 2) 2 3) 3 4) 7

A15. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов в палитре увеличилось с 8 до 512. Во сколько раз увеличился информационный объём файла (без учёта размера его заголовка), если известно, что под один пиксель отводится наименьшее число бит для хранения номера цвета в палитре?

- 1) 3 2) 16 3) 32 4) 64

A16. Формулу из ячейки A2 скопировали в ячейку B2 (см. рис. 54). Какую формулу получили в B2?

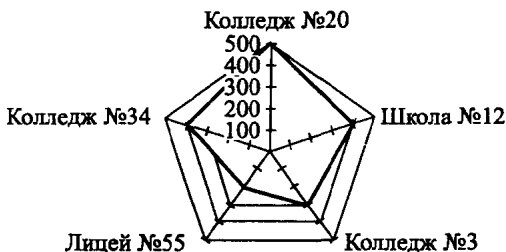
	A	B	C	
1	3	5	2	
2	=A1*B1+\$C1			
3				

Рис. 54.

- 1) = B1 * B2 + \$C1 2) = A1 * B1 + \$C1
 3) = B1 * C1 + \$C1 4) = A1 * B1 + \$D1

A17. Известны данные о количестве учащихся в каждом из пяти учебных заведений. Укажите номер таблицы, по данным которой построена диаграмма.

№п/п	Учебное заведение	Количество учащихся
1)	1 Колледж №20	500
	2 Школа №12	500
	3 Колледж №3	200
	4 Лицей №55	400
	5 Колледж №34	400



2)

№п/п	Учебное заведение	Количество учащихся
1	Колледж №20	500
2	Школа №12	400
3	Колледж №3	300
4	Лицей №55	200
5	Колледж №34	400

3)

№п/п	Учебное заведение	Количество учащихся
1	Колледж №20	400
2	Школа №12	500
3	Колледж №3	200
4	Лицей №55	300
5	Колледж №34	400

4)

№п/п	Учебное заведение	Количество учащихся
1	Колледж №20	500
2	Школа №12	300
3	Колледж №3	300
4	Лицей №55	400
5	Колледж №34	400

A18. Некий исполнитель умеет выполнять четыре команды:

PU<число шагов> — движение вверх на заданное число шагов;

PD<число шагов> — движение вниз на заданное число шагов;

R<число шагов> — движение вправо на заданное число шагов;

REPEAT<число повторений> [<повторяющиеся действия>] — команда повторения.

Например, в результате выполнения команд

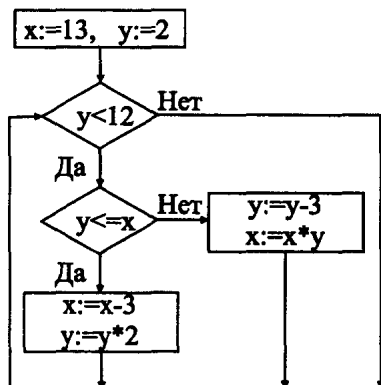


Рис. 57.

В5. Исполнитель НОД умеет находить наибольший общий делитель двух чисел a и b с помощью выполнения трёх команд:

$\text{COM}(a, b)$ — сравнивает числа a и b , если числа равны, то исполнитель НОД прекращает свою работу (в этом случае наибольший общий делитель совпадает с данными числами), в противном случае переходит к команде $\text{DIFF}(a, b)$;

$\text{DIFF}(a, b)$ — от большего числа отнимает меньшее и результат записывает вместо большего из текущих чисел, затем возвращается к выполнению команды $\text{COM}(a, b)$.

Например, если заданы числа $a = 1540$ и $b = 440$, то для нахождения наибольшего общего делителя этих чисел исполнителем НОД будет выполнена последовательность команд:

$\text{COM}(1540, 440) \text{ DIFF}(1540, 440) \text{ COM}(1100, 440)$
 $\text{DIFF}(1100, 440) \text{ COM}(660, 440) \text{ DIFF}(660, 440)$
 $\text{COM}(440, 220) \text{ DIFF}(440, 220) \text{ COM}(220, 220)$.

В результате выполнения этих девяти команд получено число 220 — наибольший общий делитель заданных чисел. Определите, сколько команд необходимо выполнить исполнителю НОД, чтобы найти наибольший общий делитель чисел $a = 3465$ и $b = 1470$.

В6. Кто-то из ребят принёс букет цветов и поставил его на учительский стол. Когда учительница пришла в класс, там было 4 человека. Учительница поинтересовалась: "Кто принёс такой замечательный букет?" Пётр сказал: "Это не я и не Андрей". Вова сказал: "Это Пётр". Рома сказал: "Вова и Пётр оба шутят". Андрей сказал: "Вова говорит правду".

Учитель знает, что двое ребят всегда говорят правду. Кто принёс цветы? В ответе укажите первую букву имени мальчика.

В7. Информационное сообщение объёмом 3,6 Мбайт передаётся со скоростью 8 Мбит/с. За сколько минут будет передано данное сообщение?

В8. Чтобы получить *палиндром* (то есть число, которое неизменно при прочтении слева направо и справа налево) из заданного числа, нужно изменить порядок его цифр на противоположный и сложить получившееся число с начальным. Если сумма не является палиндромом, то мы повторяем эту процедуру до тех пор, пока она им не станет.

Например, если мы начинаем с числа 152, то в качестве его итогового палиндрома получим число 707 после второй итерации (после второго сложения): $152 + 251 = 403$, $403 + 304 = 707$.

Определите число итераций, которое требуется для получения палиндрома из числа 174.

В9. Саша записал на листе бумаги адрес электронной почты и положил лист с адресом среди прочих бумаг. На другой день, перебирая бумаги, он случайно порвал лист с адресом. В таблице представлены фрагменты адреса. Каждый из фрагментов пронумерован цифрами 1, 2, 3, 4. Восстановите адрес электронной почты.

com	@	fase_mask	gmail.
1	2	3	4

В ответе укажите последовательность цифр, обозначающих фрагменты в порядке, соответствующем адресу электронной почты.

В10. В таблице приведены запросы, задаваемые в поисковой системе. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковая система по каждому запросу. В данной поисковой системе: символ & обозначает обязательное вхождение слов в одно предложение (логическое И); символ | обозначает поиск любого из заданных слов (логическое ИЛИ).

A	Работа
B	Лабораторная & работа
C	Лабораторная работа
D	Лабораторная & работа & информатика

Часть 3

C1. Требовалось написать программу, которая решает уравнение $ax^4 = b$ относительно x для любых чисел a и b , введенных с клавиатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно.

Паскаль	Бейсик
<pre> var a,b,r : real; begin readln(a,b); if a=0 then if b=0 then writeln('Любое x') else write('Нет решений'); else if b=0 then writeln('x=0') else begin r:=exp(0.25*ln(b/a)); writeln('x1=',r,' x2=',-r); end end. </pre>	<pre> INPUT a, b IF a = 0 THEN IF b = 0 THEN PRINT "Любое x" ELSE PRINT "Нет решений" END IF ELSE IF b = 0 THEN PRINT "x=0" ELSE r=(b/a)^.25 PRINT "x1="; r; "x2="; -r END IF END IF </pre>

Си

```

#include <math.h>
#include <stdio.h>
void main(void) {
  float a,b,r;
  scanf("%f %f",&a,&b);
  if (a==0)
    if (b==0) printf("Любое x");
    else printf("Нет решений");
  else { if (b==0) printf("x=0");
        else { r=pow(b/a, 0.25)
              printf("x1= %f, x2= %f", r,-r); }
    }
}

```

Последовательно выполните два задания:

1) Приведите пример таких чисел, для которых программа правильно решает задачу и таких чисел, для которых программа неверно решает задачу.

2) Укажите как нужно доработать эту программу, чтобы исправить ошибку.

С2. Дана последовательность целых чисел. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который позволяет указать, сколько раз в последовательности встречается каждый элемент.

С3. Имеются три кучки камней, в которых находятся 4, 3 и 2 камня соответственно. Двое играющих берут по очереди камни. Разрешается взять один камень из любой кучки или по одному камню из всех трёх кучек. Выигрывает взявший последние камни. Кто выигрывает при правильной игре. Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. На вход программы подаются сведения о набранных на ЕГЭ баллах учениками данной школы по трём предметам. В первой строке сообщается количество учащихся N , каждая из следующих N строк имеет формат: <Фамилия> <Инициалы> <БаллыПоРусскомуЯзыку> <БаллыПоМатематике> <БаллыПоИнформатике>, где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Инициалы> — строка, состоящая из 4-х символов (буква, точка, буква, точка), <БаллыПоРусскомуЯзыку>, <БаллыПоМатематике>, <БаллыПоИнформатике> — целые числа в диапазоне от 0 до 100. Все элементы одной строки отделены друг от друга пробелом. Пример входной строки:

Петров С.Н. 78 82 70

Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет выводить на экран в порядке убывания среднего балла фамилии, инициалы и средний балл по математике и информатике таких учеников, которые по русскому языку получили не менее 30 баллов.

Следует учитывать, что $N \leq 100$.

Вариант №15

Часть 1

A1. Четыре сообщения хранятся в кодировке Кириллица Windows: «югж», «wh1211», «югж121», «wh». Каждое сообщение было распечатано на экране. Затем каждое сообщение распечатали на экране как сообщение в кодировке КОИ-8. Для каких сообщений на экране будут распечатаны одинаковые строки?

- 1) Только для «wh»
- 2) Для «wh» и «wh1211»
- 3) Для «wh» и «югж»
- 4) Для «югж» и «югж121»

A2. База данных представляет собой набор записей. Каждая запись содержит строку размером 7 байт и число размером 8 бит. Сколько таких записей можно разместить в памяти объемом 1 Кбайт?

- 1) 66
- 2) 68
- 3) 125
- 4) 128

A3. Упорядочите по возрастанию числа 110011_2 , $2F_{16}$, 71_8 .

- 1) $2F_{16}$, 71_8 , 110011_2
- 2) $2F_{16}$, 110011_2 , 71_8
- 3) 110011_2 , 71_8 , $2F_{16}$
- 4) 110011_2 , $2F_{16}$, 71_8

A4. Чему равно произведение чисел 23_8 и 101_2 ?

- 1) 101111_2
- 2) 2323_{16}
- 3) 115_8
- 4) 114_8

A5. Определите значение переменной y после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Си
$x=3$ $x=x*3+2$ $y=1-x*x$	$x:=3;$ $x:=x*3+2;$ $y:=1-x*x;$	$x=3;$ $x=x*3+2;$ $y=1-x*x;$

- 1) -120
- 2) -110
- 3) -8
- 4) -6

A6. Дан фрагмент программы, осуществляющий поиск в массиве длины n (все элементы массива различны).

Бейсик
$x=0$ FOR $i=1$ TO $n-1$ IF $a(i)>a(x)$ THEN $x=i$ NEXT i
Паскаль
$x=0;$ for $i:=1$ to $n-1$ do if $a[i]>a[x]$ then $x:=i;$
Си
$x=0;$ for ($i=1; i<n; i++$) if ($a[i]>a[x]$) $x=i;$

После выполнения программы в переменной x будет храниться

- 1) значение максимального элемента массива
- 2) значение минимального элемента массива
- 3) индекс элемента массива, имеющего максимальное значение
- 4) индекс элемента массива, имеющего минимальное значение

A7. При каком x значения выражений $(x < 8) \rightarrow (x > 3) \vee (x = 1)$ и $(x > 2) \wedge (x < 10)$ различны?

- 1) $x = 1$
- 2) $x = 0$
- 3) $x = 9$
- 4) $x = 4$

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z \vee X$.

- 1) $X \vee Y \vee Z$
- 2) $Z \vee X$
- 3) $X \wedge Y \vee Z$
- 4) $X \rightarrow Z$

A9. Символом F обозначено логическое выражение $\neg x \rightarrow y$. Выберите таблицу истинности для F .

1)

x	y	F
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

2)

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

3)

x	y	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

4)

x	y	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A10. В горах расположены пять населённых пунктов: A, B, C, D, E (см. рис. 58). Расстояния указаны в километрах.

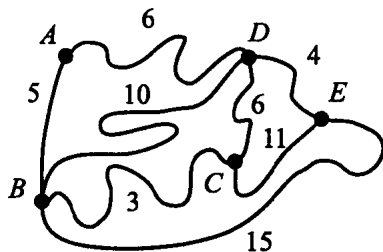


Рис. 58.

Найдите длину кратчайшего пути из B в E .

- 1) 12 км
- 2) 13 км
- 3) 14 км
- 4) 15 км

A11. Для кодирования дней в невисокосном году была принята следующая схема. Номер месяца кодируется двоичным числом размером 4 бита (по порядку от 0001 до 1100). К номеру месяца приписывается справа день, кодированный двоичным числом размером 5 бит (по порядку, начиная с 00001). Какой день в году (по счёту) кодирован как 001100010?

- 1) 34
- 2) 37
- 3) 61
- 4) 314

A12. Автомат хранит в своей памяти некоторое целое число и проводит с ним действия по заданной программе, состоящей из последовательности команд. За один шаг автомат может:

- а) увеличить вдвое число, хранящееся в памяти
- б) уменьшить число в памяти на 5.

Изначально в памяти хранится число 2. Какое наименьшее число шагов содержит программа, результатом работы которой является число 12?

- 1) 7
- 2) 5
- 3) 6
- 4) 4

A13. На некотором жёстком диске размер кластера составляет 4096 байт. На этот диск были записаны четыре файла размерами 50, 10000, 8000, и 5000 байт. Сколько кластеров необходимо для хранения всех четырёх файлов?

- 1) 5
- 2) 6
- 3) 8
- 4) 4

A14. В таблице представлены данные о количестве деревьев в городских парках.

Название парка	Акация	Тополь	Дуб	Сосна	Ель
Малый	30	20	5	3	0
Хвойный	5	2	3	40	50
Центральный	40	106	30	20	25
Южный	50	34	2	8	10
Восточный	8	21	15	20	3

Сколько записей в ней удовлетворяют условию «Акация > 5
И Сосна > Дуб»?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A15. Некоторое векторное и некоторое растровое изображение были сжаты по горизонтали в 3 раза, после чего сохранены. Как изменится объём памяти, необходимой для хранения этих изображений?

- 1) Остался неизменным для обоих изображений
- 2) Уменьшился для векторного, не изменился для растрового
- 3) Уменьшился для растрового, не изменился для векторного
- 4) Уменьшился для обоих изображений

A16. В электронной таблице ячейка E1 пустая, а значение формулы =СУММ(E1:F2) равно 9. Найдите значение ячейки F2, если значение формулы =СРЗНАЧ(E2; F1) равно 5.

- 1) 1
- 2) -1
- 3) 11
- 4) 4

A17. В течение четырёх минут замерялся процент загрузки центрального процессора компьютера. Результат представлен в виде графика, изображённого на рисунке 59.

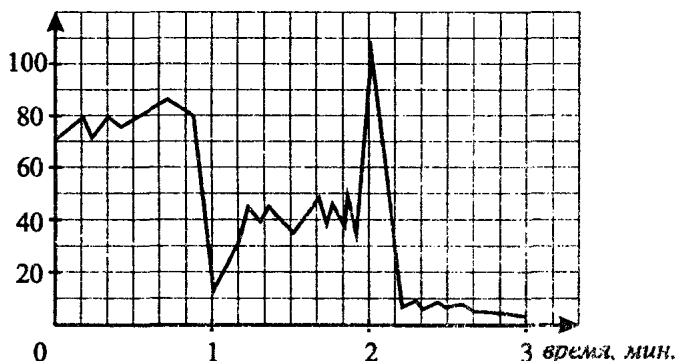


Рис. 59.

Далее по этому графику были найдены средняя загруженность процессора на 1-й, 2-й и 3-й минуте. Какая из диаграмм на рис. 60 правильно отражает эти три величины?

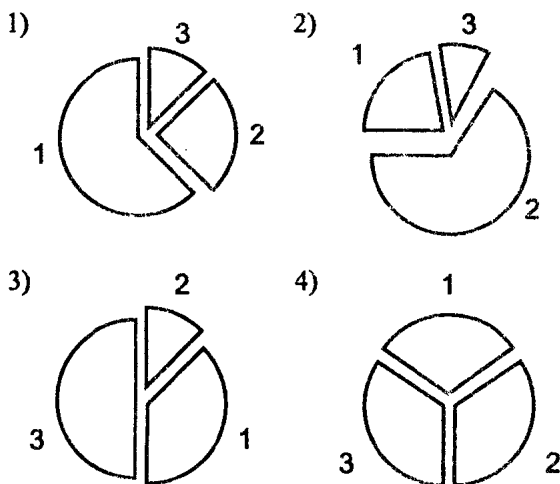


Рис. 60.

A18. Положение исполнителя Жук, «ползающего» в прямоугольном лабиринте на плоскости (см. рис. 61), характеризуется клеткой, где находится Жук, и направлением, куда смотрит Жук (влево, вправо, вверх, вниз).

Жук может проверить, есть ли перед ним стена (команда **свободно**). Также Жук может выполнять две команды: **вперёд** и **поворот**. По команде **вперёд** он перемещается на одну клетку в направлении, куда смотрит.

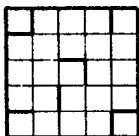


Рис. 61.

По команде **поворот** Жук поворачивается налево на 90° , оставаясь в той же клетке.

Жук должен выполнить программу:

НАЧАЛО

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот
поворот

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот
поворот

КОНЕЦ

Сколько клеток лабиринта удовлетворяют условию, что начиная с некоторого положения в одной из этих клеток, Жук после выполнения программы остановится в одной из четырёх угловых клеток лабиринта?

- 1) 5 2) 6 3) 7 4) 4

Часть 2

В1. В азбуке Морзе каждый символ кодируется при помощи последовательности знаков: точек и тире. Сколько символов можно закодировать при помощи азбуки Морзе при условии, что для одного символа разрешено использовать не более четырёх знаков (точек или тире)?

В2. Запишите, сколько раз будет проверено условие в операторе ветвления при исполнении алгоритма, блок-схема которого изображена на рисунке 62.

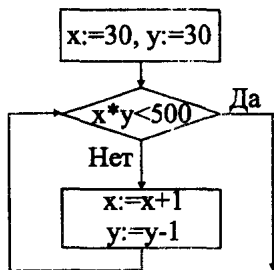


Рис. 62.

(Знаком $:=$ обозначена операция присваивания.)

В3. Укажите количество двузначных десятичных чисел, квадрат которых в двоичной системе оканчивается на 00.

В4. Укажите количество целочисленных значений X , при которых истинно высказывание:

$$(X^3 < 100) \vee (X > 10) \rightarrow ((X - 9)^2 < 16).$$

В5. Исполнитель Маляр находится в левой клетке фигуры, изображённой на рисунке 63 (эта клетка отмечена точкой); Маляр знает пять команд:

- 1) **Закрасить** — закрашивает клетку, на которой стоит маляр,
 - 2) **Вверх,**
 - 3) **Вниз,**
 - 4) **Вправо,**
 - 5) **Влево**
- } — маляр перемещается на 1 клетку в указанном направлении, при этом ничего не закрашивая.

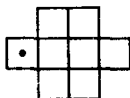


Рис. 63.

Укажите наименьшее количество команд в последовательности, результатом исполнения которой является закрашивание всех клеток фигуры.

В6. Детективу известно, что в ограблении участвовали двое: главарь и его сообщник. Есть четверо подозреваемых (двое невиновны, двое — преступники). Их имена: Джон, Смит, Крис и Тэд. Вот что сказали трое из них.

Джон: «Я невиновен. Преступники Смит и Тэд».

Смит: «Джон — главарь. Крис — сообщник».

Крис: «Тэд — главарь, а Джон невиновен».

Впоследствии выяснилось, что каждый из допрошенных один раз сказал правду, а один раз солгал. Запишите по порядку первые буквы имён главаря и его сообщника. (Пример: Если имя главаря — Бен, а сообщника — Марк, то нужно записать **БМ**).

В7. Скорость копирования данных на съёмный USB-носитель составляет 16 000 000 бит/с. Сколько времени (в секундах) потребуется для копирования на этот носитель файла размером 250 000 Кбайт?

В8. Числовая таблица размером 5×19 формируется следующим образом. Первая строка и первый столбец заполняются нулями. Во второй строке на второе место ставится 1. Далее пустые ячейки таблицы обходятся по строкам (слева направо, сверху вниз); в пустующие ячейки вписывается сумма двух соседних ячеек (слева и сверху).

Вот пример этой таблицы, ещё не до конца заполненной:

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	2	3	4														
0																		
0																		

Определите, какое число будет стоять в правом нижнем углу таблицы.

В9. Имеется четыре *Ethernet*-коммутатора, у каждого из которых по 6 портов. Какое наибольшее число компьютеров можно объединить в одну локальную сеть, соединяя их только при помощи указанных коммутаторов?

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Символ **&** означает логическую операцию «и», символ **|** означает логическую операцию «или», кавычки используются для поиска точной фразы.

Укажите в порядке убывания количество найденных страниц по запросам:

1	КРАСНАЯ ШАПОЧКА
2	КРАСНАЯ ШАПОЧКА ФИЛЬМ
3	"КРАСНАЯ ШАПОЧКА" & ФИЛЬМ
4	КРАСНАЯ & ШАПОЧКА & ФИЛЬМ

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, получающую на входе три любых действительных числа. Программа должна проверить, существует ли треугольник с указанными длинами сторон.

Программист написал программу с ошибками. Выполните следующее:

- 1) Укажите тройку чисел, для которых программа работает неверно.
- 2) Укажите, как доработать программу.

Паскаль
<pre> var a,b,c: real; begin readln(a,b,c); if (a>0) and (b>0) and (c>0) then if (a+b>c) and (a+c>b) and (b+c>a) then writeln('существует') else writeln('не существует'); end.</pre>

Бейсик

```
INPUT a, b, c
IF a>0 AND b>0 AND c>0 THEN
    IF a+b>c AND a+c>b AND b+c>a THEN
        PRINT "существует"
    ELSE
        PRINT "не существует"
    END IF
END IF
```

Си

```
void main() {
    float a,b,c;
    scanf("%f %f %f",&a,&b,&c);
    if (a>0 && b>0 && c>0)
        if (a+b>c && a+c>b && b+c>a)
            printf("существует");
        else
            printf("не существует");
}
```

С2. Дан массив вещественных чисел размером 60 элементов. Требуется проверить, упорядочен ли массив по возрастанию.

Алгоритм можно описать на русском языке, одном из языков программирования или с использованием блок-схем.

С3. Два человека играют в следующую игру. На доске записано число 3. Ход состоит в том, что текущее число x на доске стирается, а вместо него записывается одно из трёх чисел: $x+1$, $x+3$ или $2x-2$. Выигрывает игрок, после хода которого на доске оказывается число больше 15. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — начинающий или второй игрок? Ответ обоснуйте.

С4. Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), на вход которой подаётся натуральное число N . Программа должна разложить это число на простые множители. На выходе должно быть распечатано разложение числа, в котором указано произведение простых сомножителей с указанием их степеней (без повторений самих сомножителей).

Например, для $N = 2000$ верным выводом является строка: $2^4 \cdot 5^3$ и неверным выводом — строка: $2 * 2 * 2 * 2 * 2 * 5 * 5 * 5$ или $16 * 125$.

Вариант №16

Часть 1

A1. Четыре сообщения хранятся в кодировке КОИ-8: «1234fz», «1234ящ», «fz», «ящ». Какие из указанных сообщений в кодировке «Кириллица DOS» будут выглядеть по-другому?

- 1) только «1234ящ»
- 2) «1234fz» и «1234ящ»
- 3) «1234ящ» и «ящ»
- 4) «fz» и «1234fz»

A2. База данных представляет собой набор записей. Каждая запись содержит строку размером 15 байт и число размером 16 бит. Сколько таких записей можно разместить в памяти объемом 2 Кбайт?

- 1) 66
- 2) 64
- 3) 120
- 4) 117

A3. Упорядочите по убыванию числа 46_8 , 100101_2 , 21_{16} .

- 1) 100101_2 , 21_{16} , 46_8
- 2) 100101_2 , 46_8 , 21_{16}
- 3) 46_8 , 21_{16} , 100101_2
- 4) 46_8 , 100101_2 , 21_{16}

A4. Чему равно частное чисел 99_{16} и 10001_2 ?

- 1) 290029_8
- 2) 1001_2
- 3) 11_{16}
- 4) 23_8

A5. Определите значение переменной z после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Си
$z=4$	$z:=4;$	$z=4;$
$x=1+z*2$	$x:=1+z*2;$	$x=1+z*z;$
$z=z*x$	$z:=z*x;$	$z=z*x;$
$z=10-z*x$	$z:=10-z*x;$	$z=10-z*x;$

- 1) -326
- 2) -300
- 3) -314
- 4) -390

A6. Дан фрагмент программы, осуществляющий поиск в массиве длиной m , индексируемом от 0 до $m-1$.

Бейсик

```
x=a(0)
FOR i=1 TO m-1
    IF a(i)<=x THEN x=a(i)
NEXT i
```

Паскаль

```
x=a[0];
for i:=1 to m-1 do
    if a[i]<=x then x:=a[i];
```

Си

```
x=a[0];
for (i=1;i<m;i++)
    if (a[i]<=x) x=a[i];
```

После выполнения программы в переменной x будет храниться

- 1) Значение минимального элемента массива
- 2) Значение максимального элемента массива
- 3) Индекс элемента массива, имеющего минимальное значение
- 4) Индекс элемента массива, имеющего максимальное значение

A7. При каком z значения выражений $(z > 3) \wedge (z < 20)$

и $(z > 5) \wedge (z > 18) \rightarrow (z = 10)$ одинаковы?

- 1) $z = 1$
- 2) $z = 0$
- 3) $z = 19$
- 4) $z = 4$

A8. Укажите, какое логическое выражение не равносильно выражению $X \rightarrow (Y \rightarrow Z) \vee \neg X$.

- 1) $\neg(X \wedge Z) \vee \neg Y$
- 2) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$
- 3) $\neg X \vee \neg(Y \wedge \neg Z)$
- 4) $\neg(X \wedge Y) \vee Z$

A9. Символом F обозначено логическое выражение $\neg(y \rightarrow x)$. Выберите таблицу истинности для F .

1)

x	y	F
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

2)

x	y	F
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

3)

x	y	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

4)

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

A10. В горах расположены пять населённых пунктов: A, B, C, D, E (см. рис. 64). Расстояния указаны в километрах.

Найдите длину кратчайшего пути из B в D .

- 1) 9 км
- 2) 10 км
- 3) 11 км
- 4) 12 км

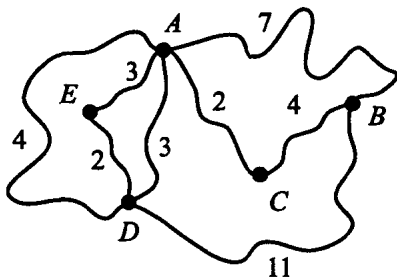


Рис. 64.

A11. В разрабатываемой модели электронных часов для кодирования времени была принята следующая схема. Часы кодируются двоичным числом размером 5 бит (от 00000 до 10111). К коду часа приписывается справа код минуты. Минуты кодируются двоичным числом размером 6 бит (от 000000 до 111011). Какое время будет иметь код 00010000011?

- 1) 02:03 2) 10:11 3) 04:03 4) 04:11

A12. Автомат хранит в своей памяти некоторое целое число и проводит с ним действия по заданной программе, состоящей из последовательности команд. За один шаг автомат может:

- а) увеличить втрое число, хранящееся в памяти
б) прибавить 1 к числу, хранящемуся в памяти.

Изначально в памяти хранится число 1. Какое наименьшее число шагов содержит программа, результатом работы которой является число 90?

- 1) 5 2) 6 3) 7 4) 8

A13. На некотором жёстком диске размер кластера составляет 2048 байт. На этот диск были записаны четыре файла размерами 10, 100, 1000 и 2500 байт. Сколько кластеров необходимо для хранения всех четырёх файлов?

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A14. В таблице представлены данные о количестве цветов на пяти клумбах.

Номер клумбы	Ромашки	Розы	Тюльпаны	Гвоздики	Лилии
1	15	30	27	0	0
2	10	3	50	8	0
3	28	24	5	6	10
4	17	20	6	15	43
5	3	18	15	34	8

Сколько записей в ней удовлетворяют условию «Ромашки < Розы ИЛИ Тюльпаны > 40»?

- 1) 0 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Некоторое векторное и некоторое растровое изображение были сжаты по вертикали в 3 раза, после чего сохранены. Как изменился объём памяти, необходимой для хранения этих изображений?

- 1) Остался неизменным для обоих изображений
2) Уменьшился для растрового, не изменился для векторного
3) Уменьшился для векторного, не изменился для растрового
4) Уменьшился для обоих изображений

A16. В электронной таблице значение ячейки $F1$ равно 9, значение формулы $=\text{СУММ}(F1; F3)$ равно 15, значение формулы $=\text{СРЗНАЧ}(F2; F4)$ равно 10. Найдите значение формулы $=\text{СУММ}(F2 : F4)$.

- 1) 26 2) 30 3) 15 4) 35

A17. В течение четырёх минут замерялось количество используемой оперативной памяти в компьютере (см. рис. 65).

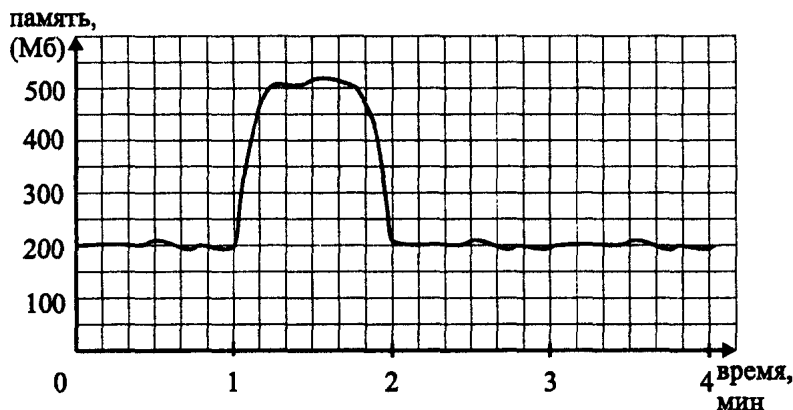


Рис. 65.

Далее по этому графику были найдены средние значения из величин использованной оперативной памяти на 1-й, 2-й, 3-й и 4-й минуте. Какая из диаграмм на рисунке 66 правильно отражает эти четыре величины?

A18. Положение исполнителя Жук, «ползающего» в прямоугольном лабиринте на плоскости (см. рис. 67), характеризуется клеткой, где находится Жук, и направлением, куда смотрит Жук (влево, вправо, вверх, вниз).

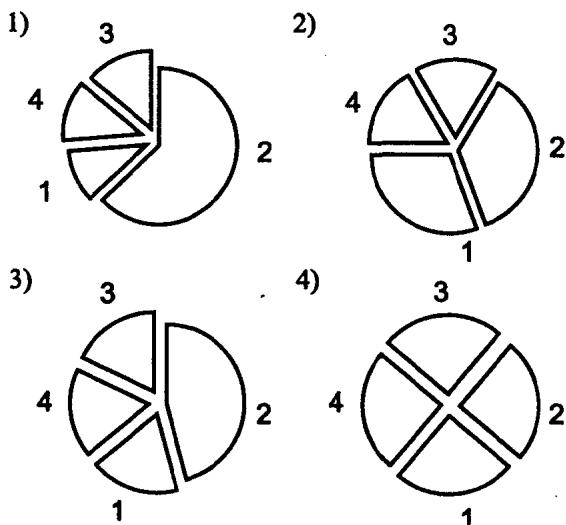


Рис. 66.

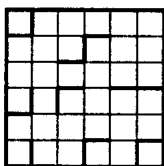


Рис. 67.

Жук может проверить, есть ли перед ним стена (команда **свободно**). Также Жук может выполнять две команды: **вперёд** и **поворот**. По команде **вперёд** он перемещается на одну клетку в направлении, куда смотрит. По команде **поворот** Жук поворачивается налево на 90° , оставаясь в той же клетке.

Жук должен выполнить программу:

НАЧАЛО

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот

поворот

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот

поворот

КОНЕЦ

Известно, что изначально Жук смотрит влево. Сколько клеток лабиринта удовлетворяют условию, что начиная с них, Жук после выполнения программы по-прежнему смотрит влево?

1) 5

2) 2

3) 3

4) 4

Часть 2

В1. В азбуке Морзе каждый символ кодируется при помощи последовательности знаков: точек и тире. Сколько символов можно закодировать при помощи азбуки Морзе при условии, что для одного символа разрешено использовать не менее трёх и не более пяти знаков?

В2. Запишите, сколько раз будет произведён переход по ветке «Нет» условного оператора при исполнении алгоритма, блок-схема которого изображена на рисунке 68.

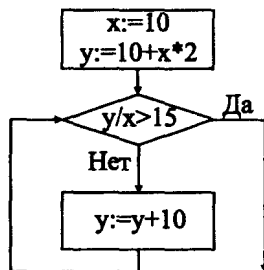


Рис. 68.

(Знаком $:=$ обозначена операция присваивания.)

В3. Укажите количество двузначных десятичных чисел, запись которых в двоичной системе оканчивается на 01.

В4. Укажите количество целочисленных значений X , при которых ложно высказывание:

$$(X^2 > 20) \vee (X^4 < 2) \rightarrow ((X - 3)^2 > 10).$$

В5. Исполнитель Маляр находится в левой клетке фигуры, изображённой на рисунке 69 (эта клетка отмечена точкой). Маляр знает пять команд:

- 1) Закрасить — закрашивает клетку, на которой стоит маляр,
 - 2) Вверх,
 - 3) Вниз,
 - 4) Вправо,
 - 5) Влево
- } — маляр перемещается на 1 клетку в указанном направлении, при этом ничего не закрашивая.

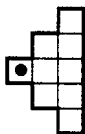


Рис. 69.

Укажите наименьшее количество команд в последовательности, результатом исполнения которой является закрашивание всех клеток фигуры.

В6. Четверо учеников пришли на урок физкультуры в майках разного цвета: красной, жёлтой, зелёной, синей. Известно, что Коля не в красной майке, а Женя не в жёлтой. Петя пришёл в красной или зелёной майке, а Игорь в жёлтой или синей майке.

Кроме того, ученики ранее договорились о следующем:

- а) если Коля приходит в синей майке, то Женя приходит в красной майке;
- б) если Петя приходит в зелёной майке, то Игорь приходит в синей майке;
- в) если Коля приходит в жёлтой майке, то Женя приходит в синей майке.

Определите, какой ученик пришёл в майке какого цвета, если все договорённости были соблюдены. В бланке запишите первые буквы имён учеников в порядке следования цветов их маек: красная, жёлтая, зелёная, синяя.

В7. Скорость записи данных на оптический диск составляет 3000 Кбайт/с. Сколько времени (в секундах) потребуется для копирования на этот носитель файла размером 750 Мбайт?

В8. Числовая последовательность создаётся по следующему правилу. Первое число — это 1. Каждое следующее число получается следующими действиями: предыдущее число умножается на 2, а затем к нему справа приписывают 1. Вот первые 4 числа: 1 21 421 8421.

10-е число этой последовательности умножили на 19. Последовательно запишите в бланк 3-ю, 4-ю, 5-ю и 6-ю цифры этого произведения.

В9. Имеется три Ethernet-коммутатора, у каждого из которых по 10 портов. Какое наибольшее число компьютеров можно объединить в одну локальную сеть, соединяя их только при помощи указанных коммутаторов?

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Символ & означает логическую операцию «и», символ | означает логическую операцию «или», кавычки используются для поиска точной фразы.

Запишите в бланк ответов номера запросов в порядке возрастания количества найденных страниц:

1	КАПИТАНСКАЯ & ДОЧКА & ФИЛЬМ
2	КАПИТАНСКАЯ ДОЧКА
3	"КАПИТАНСКАЯ ДОЧКА"& ФИЛЬМ
4	КАПИТАНСКАЯ ДОЧКА ФИЛЬМ

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая считывает с клавиатуры целое число и выдаёт его наименьший натуральный простой делитель в случае, если введённое число по абсолютной величине больше единицы. В противном случае программа должна выдать сообщение об ошибочном вводе.

Программист написал такую программу:

Бейсик

```
INPUT n
IF n = 0 AND n = 1 AND n = -1 THEN
    PRINT "Ошибка ввода"
ELSE
    k = 2
    DO WHILE n MOD k <> 0
        k = k + 1
    LOOP
    PRINT k
END IF
```

Паскаль

```
var k,n: integer;
begin
    readln(n);
    if (n=0) and (n=1) and (n=-1) then
        writeln('Ошибка ввода')
    else
        begin
            k:=2;
            while(n mod k)<>0 do k:=k+1;
            writeln(k);
        end;
    end.
```

```

Си
void main() {
    int n,k;
    scanf("%d", &n);
    if (n==0 && n==1 && n==--1)
        printf("Ошибка ввода");
    else {
        for(k = 2; n%k !=0; k++);
        printf(" %d",k);
    }
}

```

Выполните следующее:

1. Приведите пример n , при котором программа работает неверно.
2. Укажите, как доработать программу.

C2. Дан массив целых чисел размером 50 элементов. Требуется определить в нём количество чисел, кратных 3, и скопировать все такие числа в новый массив. Алгоритм можно описать на русском языке, одном из языков программирования или с использованием блок-схем.

C3. Два игрока играют в следующую игру. На доске записано число 2. Ход состоит в том, что текущее число x на доске стирается, а вместо него записывается одно из трёх чисел: $x + 3$, $x + 5$ и $2x$. Выигрывает игрок, после хода которого на доске оказывается число, большее 20. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — начинающий или второй игрок? Ответ обоснуйте.

C4. На вход программы подаются коэффициенты многочленов $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x_1 + a_0$ и $b_m x^m + b_{m-1} x^{m-1} + \dots + b_1 x_1 + b_0$ ($n, m < 100$). Коэффициенты вводятся с клавиатуры в следующем порядке:

- 1) число n ,
- 2) коэффициенты первого многочлена,
- 3) число m ,
- 4) коэффициенты второго многочлена.

Требуется написать как можно более эффективную программу, вычисляющую произведение этих многочленов и выводящую на экран:

- 1) показатель при старшей степени в произведении многочленов,
- 2) коэффициенты в произведениях по порядку, начиная со старшего.

Вариант №17

Часть 1

A1. Информационный объём сообщения в международной системе кодов ASCII составляет 2^{13} бит. Каков информационный объём этого же сообщения в 16-битном коде Unicode?

- 1) 2^{26} 2) 2^{16} 3) 2^{14} 4) 2^{10}

A2. Чтобы зашифровать текст, строчным и прописным буквам русского алфавита, а так же знакам препинания поставили в соответствие числа от 1 до 127. При шифровании специальным устройством всем числам отводится одно и то же минимально возможное количество бит. Определите информационный объём сообщения

«Пришёл, увидел, победил.»

зашифрованного по данному правилу.

- 1) 128 бит 2) 144 бит 3) 120 бит 4) 168 бит

A3. Расположите числа $a = 110011_2$, $b = 106_8$, $c = 1A_{16}$ в порядке убывания.

- 1) b, a, c 2) b, c, a 3) a, b, c 4) c, a, b

A4. Чему равна сумма чисел 92_{16} и 23_8 ?

- 1) 10100101_2 2) 240_8 3) $B6_{16}$ 4) 10010011_2

A5. Определите значение переменной n после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$m=8$	$m:=8;$	$m:=8$
$m=12-2*m$	$m:=12-2*m;$	$m:=12-2*m$
$k=(1/2)* m $	$k:=(1/2)* m ;$	$k:=(1/2)* m $
$n=-4*m-6*k$	$n:=-4*m-6*k;$	$n:=-4*m-6*k$

- 1) 28 2) 8 3) -4 4) 4

A6. Дан фрагмент программы, обрабатывающей двумерный массив B размером 6×6 .

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> n:=3 m:=2 FOR i=1 TO 6 a=B(n,i) B(n,i)=B(i,m) B(i,m)=a NEXT i </pre>	<pre> n:=3; m:=2; for i:=1 to 6 do begin a:=B[n,i]; B[n,i]:=B[i,m]; B[i,m]:=a; end </pre>	<pre> n:=3 m:=2 нц для i от 1 до 6 a:=B[n,i] B[n,i]:=B[i,m] B[i,m]:=a кц </pre>

Представим массив в виде квадратной таблицы, в которой для элемента массива $B[i, j]$ величина i является номером строки, а величина j — номером столбца, в котором расположен элемент. Тогда данный алгоритм меняет местами значения

- 1) элементов n -ой и m -ой строк таблицы
- 2) элементов n -го и m -го столбцов таблицы
- 3) элементов n -го столбца и m -ой строки таблицы
- 4) элементов n -ой строки и m -го столбца таблицы

A7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание $(X > 3) \wedge ((X > 4) \rightarrow (X > 2))$?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(\neg A \vee B) \vee (A \wedge C)$.

- 1) $A \vee (\neg B \wedge C)$ 2) $A \wedge (B \vee C)$
 3) $A \wedge (\neg B \vee C)$ 4) $\neg A \vee (\neg B \vee C)$

A9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1

Какое выражение соответствует F ?

- 1) $X \vee Y \wedge Z$ 2) $\neg X \wedge Y \vee \neg Z$
 3) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$ 4) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$

A10. По закону всемирного тяготения, две материальные точки, обладающие массой m_1 и m_2 , притягиваются друг к другу с силой F , где

$F = \gamma \frac{m_1 m_2}{R^2}$. Какую из перечисленных ниже строк, вычисляющих силу F , должен написать программист (на языке Бейсик)?

1) $F = G * M1 * M2 / (R / R)$

2) $F = (M1 * M2) / (G * R * R)$

3) $F = (G * M1 * M2) / R * R$

4) $F = (G * M1 * M2) / (R * R)$

A11. Для кодирования букв собственного имени И, К, Л, М ученик решил использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать имя КЛИМ и записать результат в виде восьмеричного числа, то получится

1) 145

2) 36

3) 63

4) 143

A12. Для составления цепочки используются бусины, помеченные буквами: А, К, И, М, О. Цепочка из трёх бусин формируется по следующему правилу. Если на третьем месте — бусина с согласной буквой, то на первом месте стоит любая бусина с гласной буквой. Если на третьем месте стоит бусина с гласной буквой, то на первом месте — бусина с согласной буквой. На втором месте — одна из бусин А, М, не стоящая на первом месте.

Какая из перечисленных ниже последовательностей соответствует формированию цепочки по этому правилу?

1) ММО

2) ИАК

3) КОА

4) АМО

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске: «?a*le*.x*?»

1) abble.x

2) ales.xslp

3) table.xsl

4) tuble12.xls

A14. Параметры файлов представлены в таблице:

Имя файла	Тип	Размер (Кбайт)	Дата создания
text	DOC	340	21.07.2008
present	PPT	900	12.12.2007
blok	DOC	400	01.04.2007
matam	DOC	550	03.09.2008
kot	BMP	1548	20.10.2008
foto	JPG	890	18.04.2008

Сколько записей в ней удовлетворяют условию

"Дата создания > '18.04.2008' ИЛИ (Размер >= 400 И Тип = 'DOC')"?

- 1) 7 2) 6 3) 5 4) 4

A15. Растровое изображение с палитрой цветов в 24-битной модели *RGB* имеет размер 1024×768 пикселей. Определить информационную ёмкость изображения в мегабайтах.

- 1) 6 2) 2,25 3) 0,5 4) 1,5

A16. В электронной таблице значение формулы = СУММ(A4:C4) равно 12. Чему равно значение ячейки A4, если значение формулы = СРЗНАЧ(B4:C4) равно 5?

- 1) 4 2) 2 3) 6 4) 8

A17. На графике (см. рис. 70) показана среднесуточная температура воздуха в городе Ростове-на-Дону в декабре 2008 года.

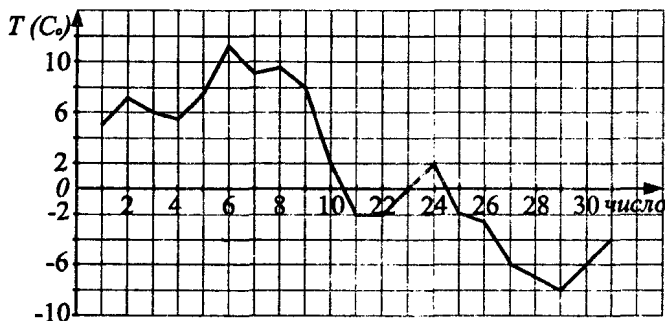


Рис. 70.

Какая из диаграмм (см. рис. 71) правильно отражает соотношение общего числа дней в декабре с положительной, нулевой и отрицательной среднесуточной температурой?

A18. Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперёд *n* — вызывает передвижение Черепашки на *n* шагов в направлении движения.

Направо *m* — вызывает изменение направления движения на *m* градусов по часовой стрелке.

(Вместо *n* и *m* должны стоять целые числа.)

Запись: Повтори 3 [Команда1 Команда2] — означает, что последова-

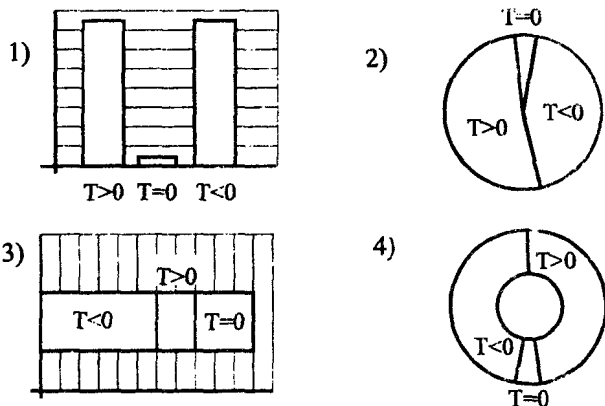


Рис. 71.

тельность команд в квадратных скобках повторится 3 раза.
 Какую фигуру нарисует Черепашка по следующему алгоритму:
 Повтори 12 [Вперёд 50 Направо 45]
 (Исходное направление движения Черепашки — "на север".)

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1) Квадрат | 2) Пятиугольник |
| 3) Шестиугольник | 4) Восьмиугольник |

Часть 2

В1. Определите количество всех 4-х разрядных чисел в системе счисления с основанием 5.

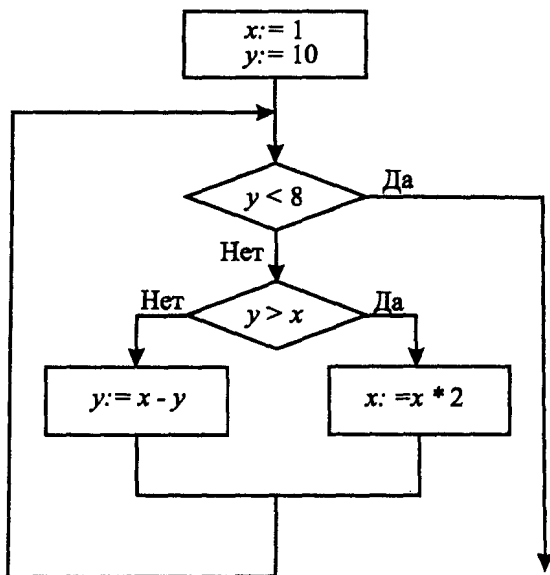
В2. Запишите значение переменной y после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 72).

В3. Укажите в десятичной системе счисления сумму всех десятичных чисел, не превосходящих 50, запись которых в системе счисления с основанием пять оканчивается на 24.

В4. Каково наибольшее целое число X , при котором истинно высказывание $(2 \cdot X > (X - 1)) \rightarrow (30 > X \cdot X)$?

В5. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2
2. Умножь на 3.



*Примечание: знаком := обозначена операция присваивания;
знаком * обозначена операция умножения.*

Рис. 72.

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 2, а выполняя вторую, умножает его на 3. Запишите порядок команд в программе получения из числа 4 числа 62, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность 12211 соответствует программе

Прибавь 2

Умножь на 3

Умножь на 3

Прибавь 2

Прибавь 2

которая преобразует число 3 в 49.

В6. Предположим, что вы оказались у развилки дорог, ведущих в три города. Жители первого города П говорят только правду, жители второго города ПЛ — попеременно правду и ложь (то есть из каждых двух высказанных ими утверждений одно всегда истинно, а другое — ложно), а жители третьего города Л — только ложь. Издалека слышны звуки музыки, так как в одном из городов сегодня праздник. У развилки вы повстречали

человека. Он сказал вам: "У нас сегодня праздник!". "А в каком именно городе? — переспросили вы. "В городе ПЛ", — ответил человек. В каком городе проходил праздник? При решении задачи следует учесть, что человек мог быть жителем любого из трёх городов. В ответе укажите название города.

В7. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 2048 Кбит/с. Передача файла через данное соединение заняла 0,5 мин. Определите размер файла в мегабайтах.

В8. Строки создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа — цифры "0". Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку дважды записывается цепочка цифр из предыдущей строки (одна за другой, подряд), а в конец приписывается ещё одно число — номер строки по порядку (на i -м шаге дописывается число " i ").

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(0) 0

(1) 001

(2) 0010012

(3) 001001200100123

Определите сумму цифр, стоящих на 125-м и 255-м местах в 7-й строке (считая слева направо).

В9. Двухлетний сын Ивана Семёновича порвал записку, на которой был записан e-mail. Иван Семёнович собрал четыре обрывка с фрагментами e-mail (см. рис. 73). Эти фрагменты обозначены буквами А, Б, В, Г. Иван Семёнович помнит, что в e-mail содержится название некоего города. Восстановите e-mail. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем e-mail.

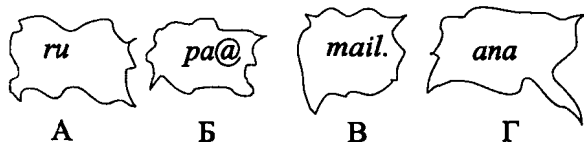


Рис. 73.

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — символ &.

1	кормление & кошки & собаки
2	кошки (кормление & собаки)
3	кормление собаки кошки
4	уход & кормление & кошки & собаки

Часть 3

C1. Требовалось написать программу, которая по введённому с клавиатуры номеру года (g — целое число, $100 \leq g \leq 9000$) определяет номер его столетия (в григорианском календаре 1-й год является началом I -го века, а 100-й год — концом I -го века). Программист торопился и написал программу неправильно.

Паскаль	Бейсик	C++
<pre>var g,z,c:integer; begin readln(g); z:=g div 100; c:=z+1; writeln('Столетие ', c); end.</pre>	<pre>INPUT g z=g div 100 c=z+1 PRINT "Столетие ", c</pre>	<pre>#include<iostream.h> int g, z, c; void main() { cin >> g; z=g/100; c=z+1; cout<<"Столетие" << c; }</pre>

Последовательно выполните следующее:

- 1) Приведите пример таких годов, при которых программа неверно решает поставленную задачу.
- 2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы.

C2. Опишите на русском языке или одном из языков программирования алгоритм перестановки элементов числового массива из 25 элементов в обратном порядке, не используя дополнительных переменных и массивов.

C3. Два участника играют в следующую игру. Один называет любое целое число от 1 до 5. Другой прибавляет к этому числу 1 или 2. Далее оба продолжают прибавлять к полученному числу 1 или 2 по очереди. Выигрывает тот, кто первым получит число 10. Кто выигрывает при правильном ходе игры? Ответ обоснуйте.

C4. На вход программе подаётся 31 строка. Они содержат информацию о дневных и ночных температурах декабря 2008 года. Формат каждой из строк следующий: сначала записана дата в виде *dd* (на запись номера дня

в числовом формате отводится строго два символа), затем через пробел записаны значения дневной и ночной температур — числа со знаком плюс или минус.

Требуется написать программу, которая будет выводить на экран информацию о дне (днях), среднесуточная температура которого (которых) наименее отклоняется от среднемесячной. В первой строке вывести среднемесячную температуру. Найденные значения для каждого из дней следует выводить в отдельной строке в виде: номер дня, значение среднесуточной температуры, отклонение от среднемесячной температуры.

Вариант №18

Часть 1

A1. Информационный объём сообщения в 16-битном коде Unicode составляет 64 Кб. На сколько символов можно увеличить длину исходного сообщения при перекодировке его в международную систему кодов ASCII, сохраняя первоначальный информационный объём сообщения?

- 1) 32000 2) 32768 3) 1000 4) 32

A2. Кузнечно-прессовый станок выполняет за 1 минуту штамповку 12 деталей. Готовая партия деталей по конвейеру от станка переходит на склад хранения, проходя через автоматический датчик учёта количества деталей в одной партии. Запись показаний датчика ведётся с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждой детали. Для изготовления одной партии деталей необходимо 1,5 часа непрерывной работы станка. Каков информационный объём сообщения, записанного датчиком, после прохождения через него 720 деталей?

- 1) 720 бит 2) 990 бит 3) 720 байт 4) 990 байт

A3. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе, продолжит ряд чисел $a = AD_{16}$, $b = 256_8$?

- 1) 10101001 2) 11101110 3) 10101010 4) 10101111

A4. Чему равна сумма чисел 54_8 и 54_{16} ?

- 1) 108_8 2) 200_8 3) 108_{16} 4) 1000100_2

A5. Определите значение переменной k после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
n=6 n=3*n+2 m=-n/4 k=2*n+(1/2)*m	n:=6; n:=3*n+2; m:=-n/4; k:=2*n+(1/2)*m;	n:=6 n:=3*n+2 m:=-n/4 k:=2*n+(1/2)*m

1) 37,5

2) -1,5

3) 15

4) 7

А6. Дан фрагмент программы, обрабатывающей двумерный массив С размером 5×5 .

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
a=5 FOR i=1 TO 5 k=C(i,a) C(i,a)=C(i,i) C(i,i)=k NEXT i	a:=5; for i:=1 to 5 do begin k:=C[i,a]; C[i,a]:=C[i,i]; C[i,i]:=k; end	нц для i от 1 до 5 k:=C[i,a] C[i,a]:=C[i,i] C[i,i]:=k кц

Представим массив в виде квадратной таблицы, в которой для элемента массива $C[i, j]$ величина i является номером строки, а величина j — номером столбца, в котором расположен элемент. Тогда данный алгоритм меняет местами

1) элементы a -ой и i -ой строк таблицы2) элементы a -го столбца и главной диагонали таблицы3) элементы a -ой строки и главной диагонали таблицы4) элементы i -го и a -го столбца таблицы

А7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание

$$\neg((X > 1) \rightarrow (X > 2)) \vee (X > 4)?$$

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

А8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению

$$\neg(A \vee B) \vee \neg(A \vee \neg C).$$
1) $\neg A \vee (\neg B \wedge C)$ 2) $\neg A \wedge (\neg B \vee C)$ 3) $A \wedge (\neg B \vee \neg C)$ 4) $A \wedge (B \vee C)$

А9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	1	0	0
1	1	1	1

Какое выражение соответствует F?

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1) $\neg X \wedge Y \vee \neg Z$ | 2) $X \wedge Y \vee \neg Z$ |
| 3) $X \vee \neg Y \wedge \neg Z$ | 4) $\neg X \vee \neg Y \wedge Z$ |

A10. Период математического маятника при гармонических колебаниях вычисляется по формуле $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. Какую из перечисленных ниже строк, вычисляющих длину математического маятника, должен написать программист (на языке Бейсик)?

- 1) $l = g * T * T / 2 * Pi$
- 2) $l = (g * T * T) / (4 * Pi * Pi)$
- 3) $l = (4 * Pi * Pi) / (g * T * T)$
- 4) $l = (g * T * T) / 4 * Pi * Pi$

A11. Для кодирования букв собственного имени И, К, Л, М ученик решил использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11, соответственно). Если таким способом закодировать мужское имя КЛИМ и записать результат шестнадцатеричным кодом, то получится

- | | | | |
|--------|-------|-------|-------|
| 1) 143 | 2) 63 | 3) C6 | 4) 30 |
|--------|-------|-------|-------|

A12. Для составления цепочки используются бусины, помеченные буквами: А, В, Д, И, Н. Цепочка из трёх бусин формируется по следующему правилу. На первом месте стоит одна из бусин А, Д, Н, далее — после бусины с гласной буквой в цепочке не может быть бусины с согласной буквой, а после бусины с согласной буквой должна стоять бусина с согласной буквой. Последней бусиной в цепочке не может быть бусина с гласной буквой. Укажите, какая из последовательностей букв может соответствовать цепочке, сформированной по данным правилам?

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) АВН | 2) ДНВ | 3) НАД | 4) ИАИ |
|--------|--------|--------|--------|

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске: «*a?a?5*? >>».

- | | | | |
|----------|---------------|----------|--------------|
| 1) ada55 | 2) data25.txt | 3) data5 | 4) daa35.doc |
|----------|---------------|----------|--------------|

A14. Количество деталей, изготовленных рабочими предприятия, представлено в таблице:

Фамилия	Пол	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Авилова	ж.	420	450	410	500
Григорян	ж.	400	425	500	520
Иванов	м.	500	673	425	700
Павлов	м.	530	600	650	525
Петров	м.	543	772	625	502
Песков	м.	640	523	573	690

Сколько записей в ней удовлетворяют условию

"(1 кв. < 3 кв. И Пол = 'ж.') ИЛИ (2 кв. < 4 кв. И Пол = 'м.')"

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A15. 256-цветный рисунок содержит 15 Кбайт информации. Из какого количества пикселей он состоит?

- 1) 60 2) 15360 3) 17554 4) 15000

A16. В электронной таблице значение ячейки A2 равно 0, значение ячейки B1 равно 5, значение формулы = СУММ(A1:B2) равно 16. Чему равно значение ячейки A1, если значение формулы = СРЗНАЧ(B1:B2) равно 6?

- 1) 12 2) 7 3) 6 4) 4

A17. На диаграмме (см. рис. 74) показано количество отличников (О), хорошистов (Х), троечников (Т) и неаттестованных по болезни (Н) в параллели 9-х классов.

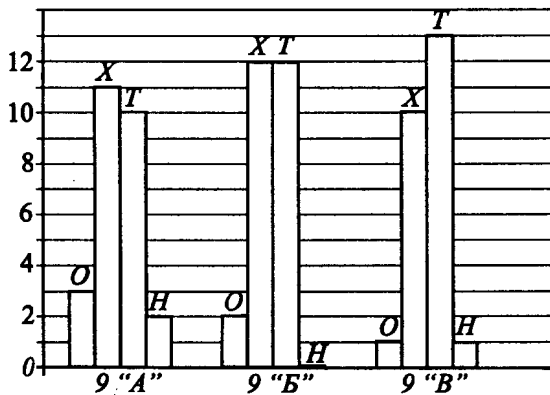


Рис. 74.

Какая из диаграмм (см. рис. 75) правильно отражает соотношение общего числа отличников, хорошистов, троечников и неаттестованных по болезни в параллели 9-х классов?

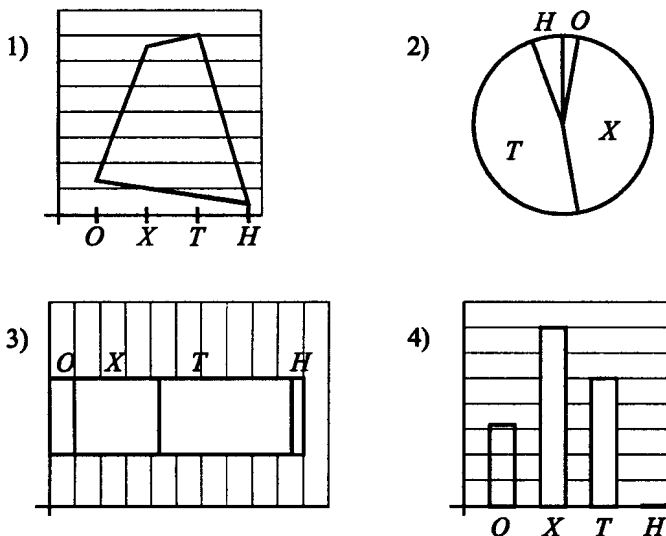


Рис. 75.

A18. Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперёд n — вызывает передвижение Черепашки на n шагов в направлении движения.

Направо m — вызывает изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

(Вместо n и m должны стоять целые числа.)

Запись: Повтори 3 [Команда1 Команда2] — означает, что последовательность команд в квадратных скобках повторится 3 раза.

Какое число необходимо записать вместо m в следующем алгоритме:

Повтори 5 [Вперёд 30 Направо m], чтобы на экране появился правильный пятиугольник?

(Исходное направление движения Черепашки — «на север».)

1) 45

2) 30

3) 60

4) 72

Часть 2

В1. В алфавите людей племени «Зу-у» 4 буквы. Сколько всего «слов» в их словарном запасе, если «словами» можно считать произвольную последовательность букв длиной от 2 до 5?

В2. Запишите значение переменной m после выполнения фрагмента алгоритма: (см. рис. 76).

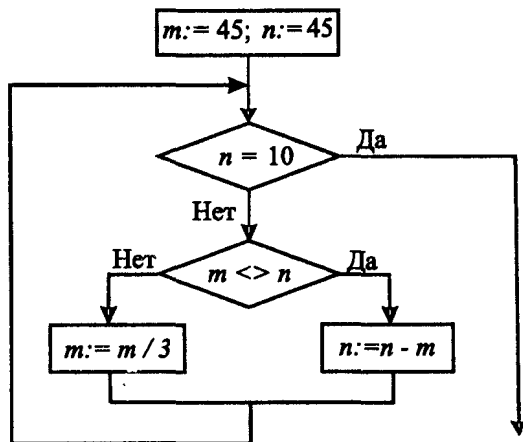


Рис. 76.

В3. Известно, что $294_t = 435_z$ и $A7_z = 432_5$. Найдите основание системы счисления t .

В4. Каково наибольшее целое число X , при котором ложно высказывание $(60 > X \cdot X) \rightarrow ((X + 1) < X)$?

В5. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. **Вычти 1.**

2. **Умножь на 3.**

Выполняя первую из них, Калькулятор вычитает от числа на экране 1, а выполняя вторую, умножает его на 3. Запишите порядок команд в программе получения из числа 5 числа 105, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность 21211 соответствует программе

Умножь на 3

Вычти 1

Умножь на 3

Вычти 1

Вычти 1

которая преобразует число 4 в 31.

В6. В среду в одном из классов должно быть проведено 5 уроков: по русскому языку (Р), математике (М), литературе (Л), географии (Г) и физической культуре (Ф). Учителя высказали свои пожелания для составления расписания. Учитель математики желает, чтобы хочет иметь второй или третий урок, учитель русского языка и литературы — два подряд идущих урока (сначала русский язык, а следом литература), кроме последнего, учитель географии — первый или третий, учитель физической культуры — первый или последний.

Составьте вариант расписания, удовлетворяющий заданным условиям. В ответе укажите последовательность букв, соответствующих предметам.

В7. Передача файла размером 5062,5 Кбайт осуществляется через ADSL-соединение в течение 4,5 мин. Определите скорость передачи данных в бит/с.

В8. Строки создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа — цифры "0". Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку дважды записывается цепочка цифр из предыдущей строки (одна за другой, подряд), а в начало приписывается ещё одно число — номер строки по порядку (на i -м шаге дописывается число " i ").

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(0) 0

(1) 100

(2) 2100100

(3) 321001002100100

Запишите семь символов подряд, стоящие в шестой строке с 64-го по 70-е место (считая слева направо).

В9. Коля записал e-mail на листке бумаги и положил его в карман куртки. Колина мама случайно постирала куртку вместе с запиской. После стирки Коля обнаружил в кармане четыре обрывка с фрагментами e-mail (см. рис. 77). Причём он помнил, что в e-mail содержится название некоего животного. Эти фрагменты обозначены буквами А, Б, В и Г.

Восстановите e-mail. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем e-mail.



Рис. 77.

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ $|$, а для логической операции «И» — символ $\&$.

1	Сказки
2	Сказки $\&$ Андерсен $\&$ Русалочка
3	(Сказки $\&$ Андерсен) $ $ Русалочка
4	Сказки $ $ Русалочка

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости (x, y — целые числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы (см. рис. 78).

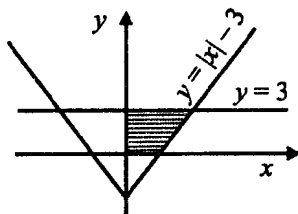


Рис. 78.

Программист торопился и написал программу неправильно.

Бейсик

```
INPUT x,y
IF y <= 3 THEN
  IF x >= 0 THEN
    IF y >= ABS(x) - 3 THEN
      PRINT "ПРИНАДЛЕЖИТ"
    ELSE "НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ"
    END IF
  END IF
END IF
END
```

Паскаль

```
var x,y : real;
begin
  readln(x,y);
  if y<=3 then
    if x>=0 then
      if y>=abs(x)-3 then writeln('ПРИНАДЛЕЖИТ')
      else writeln('НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ')
    end if
  end if
end.
```

C++

```
#include<iostream.h>
void main() {
  float x,y;
  cin>>x>>y;
  if (y<=3)
    if (x>=0)
      if (y>=abs(x)-3) cout<<"ПРИНАДЛЕЖИТ";
      else cout<<"НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ";
  }
}
```

Выполните следующее:

1. Приведите пример таких чисел x, y при которых программа неверно решает поставленную задачу.

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

С2. Дан массив целых чисел, состоящий из 30 элементов. Опишите на русском языке или одном из языков программирования алгоритм нахождения количества элементов массива, значения которых больше среднего арифметического всех его элементов.

С3. Два игрока играют в следующую игру. Один называет любое целое число от 1 до 5. Другой прибавляет к этому числу 3, 4 или 5. Дальше оба продолжают прибавлять к полученному числу 3, 4 или 5 по очереди. Выигрывает тот, кто первым получит число, которое больше 14. Кто выигрывает при правильном ходе игры? Ответ обоснуйте.

С4. На вход программе подаётся 31 строка. Строки содержат информацию о дневных и ночных температурах декабря 2008 года. Формат каждой из строк следующий: сначала записана дата в виде *dd* (на запись номера дня в числовом формате отводится строго два символа), затем через пробел записаны значения дневной и ночной температур — числа со знаком плюс или минус. Даты вводятся в порядке возрастания. Требуется написать программу, которая будет выводить на экран информацию о периодах непрерывного повышения среднесуточной температуры. Найденные значения для каждого из периодов следует выводить в отдельной строке в виде: номер первого дня периода, номер последнего дня периода, значение среднесуточной температуры за период.

Вариант №19

Часть 1

A1. Вася написал записку однокласснице Маше, зашифровав её в 8-битном коде по стандарту ISO 8859-5. Но Маша умеет расшифровывать сообщения, закодированные в 16-битном коде Unicode. Поэтому Петя перевёл сообщение из 8-битного кода в 16-битный код. Начальное сообщение содержало 45 символов. Насколько бит увеличилось сообщение?

- 1) 360 2) 720 3) 120 4) 280

A2. Было выпущено 100 лотерейных билетов, пронумерованных от 1 до 100. При продаже билета в специальное устройство заносится его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого билета. Каков информационный объём сообщения, записанного устройством, после того как было продано 30 билетов?

- 1) 210 бит 2) 150 байт 3) 270 бит 4) 133 байт

A3. Дано: $b = 146_8$, $a = 11011_2$. Какое из чисел c , записанных в 3-ой системе, отвечает условию $a < c < b$?

- 1) 120 2) 121 3) 1210 4) 1000

A4. Какое из чисел x удовлетворяет условию $E_{16} > x$?

- 1) 10001_2 2) 60_8 3) 21_3 4) 1210_3

A5. Определите начальное значение переменной a , если после выполнения следующего фрагмента программы значение переменной $c = 0$.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a = ?$ $a = 2 * a$ $b = -2 * (15 - a)$ $c = b + a$	$a := ?;$ $a := 2 * a;$ $b := -2 * (15 - a);$ $c := b + a;$	$a := ?$ $a := 2 * a$ $b := -2 * (15 - a)$ $c := b + a$

- 1) $a = -15$ 2) $a = 5$ 3) $a = 6$ 4) $a = 30$

A6. Дан фрагмент программы, обрабатывающей двумерный массив A размером $n \times n$.

Бейсик
<pre> FOR i=1 TO n-1 FOR j=1 TO n-i c=A(j,j) IF A(j,j)<A(j+1,j+1) THEN BEGIN A(j,j)=A(j+1,j+1) A(j+1,j+1)=c END NEXT j NEXT i </pre>

Паскаль
<pre> for i:=1 to n-1 do for j:=1 to n-i do begin c:=A[j,j]; if A[j,j]<A[j+1,j+1] then begin A[j,j]:=A[j+1,j+1]; A[j+1,j+1]:=c end end end end end </pre>

Алгоритмический язык

```

нц для i от 1 до n-1
  нц для j от 1 до n-i
    c:=A [j,j]
    если A[j,j]<A[j+1,j+1] то
      A[j,j]:=A[j+1,j+1]
      A[j+1,j+1]:=c
    все
  кц
кц

```

Представим массив в виде квадратной таблицы, в которой для элемента массива $A[i, j]$ величина i является номером строки, а величина j — номером столбца, в котором расположен элемент. Тогда данный алгоритм сортирует элементы

- 1) Побочной диагонали таблицы по возрастанию
- 2) j -го столбца таблицы по убыванию
- 3) i -ой строки таблицы по возрастанию
- 4) Главной диагонали таблицы по убыванию

A7. Для какого из указанных значений X ложно высказывание $(X < 2) \vee ((X < 3) \rightarrow (X < 0))$?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 0

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $A \wedge (B \wedge \neg(A \vee B))$.

- 1) $A \vee B$ 2) истина 3) $\neg A \wedge B$ 4) ложь

A9. Символом F обозначено логическое выражение от трёх аргументов: X, Y, Z . $F = (\neg X \vee \neg Y) \wedge Z$. Какой из фрагментов таблиц истинности, приведённых ниже соответствует данному выражению F :

1)

X	Y	Z	F
1	0	0	1
0	0	0	1
1	1	1	0

3)

X	Y	Z	F
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	1	1

2)

X	Y	Z	F
1	0	1	1
0	1	0	0
0	0	1	1

4)

X	Y	Z	F
1	0	0	0
0	0	0	1
1	1	1	0

A10. Между четырьмя аэропортами, один из которых находится в Париже, другой — в Москве, третий — в Лондоне, четвёртый — в Дели, еже-

дневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилёта	Время вылета	Время прилёта
Лондон	Париж	17 : 20	19 : 35
Париж	Москва	11 : 10	13 : 35
Москва	Лондон	20 : 30	00 : 05
Дели	Лондон	10 : 15	22 : 25
Лондон	Дели	01 : 15	13 : 40
Париж	Лондон	21 : 00	23 : 10
Париж	Дели	22 : 25	08 : 25
Москва	Дели	15 : 30	00 : 15
Дели	Париж	11 : 15	21 : 40
Дели	Москва	12 : 00	20 : 10

Путешественник оказался в аэропорту в Дели в 11 часов утра (11 : 00). Определите самое раннее время, когда он сможет попасть в аэропорт в Лондоне.

- 1) 23 : 10 2) 21 : 40 3) 22 : 25 4) 00 : 05

A11. Для кодирования букв К, Л, М решили использовать двухразрядные последовательные троичные числа (10_3 , 11_3 и 12_3 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ЛМК и записать результат шестнадцатеричным кодом, то получится

- 1) 274 2) 11С 3) 174 4) 187

A12. Ученики в 3 классе изучают следующие дисциплины: математика, русский язык, чтение, физкультура и природоведение (обозначим их М, Р, Ч, Ф, П соответственно). В субботу у них всего три урока. Расписание уроков на этот день формируется по следующему правилу. Первым по счёту стоит М, Р, Ч или П. Третьим — Р, П или Ф, который не стоит на первом месте. Вторым — М, П, Ч, Ф, не стоящий третьим. Какое из перечисленных расписаний создано по этому правилу?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| Физкультура | Русский язык |
| 1) Природоведение | 2) Природоведение |
| Русский язык | Русский язык |
| 3) Чтение | 4) Математика |
| Математика | Русский язык |
| Физкультура | Физкультура |

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы. Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ. Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Определите, какой из указанных масок имён файлов не удовлетворяет имя файла: **weweellcom123.txt**

- 1) *w?el?com*.t? 2) *w*el?com*.t*
3) *w?el?com*.t* 4) *w?el*com*.t*

A14. Дан фрагмент журнала учёта продукции.

Товар	Номер склада	Кол-во для розничной торговли (шт)	Кол-во для оптовой торговли (шт)	Общее кол-во (шт)	Цена (руб)	Сумма (руб)
Карандаш	2	64	64	128	5	640
Шариковая ручка	2	45	505	550	12	6600
Блокнот	1	24	46	70	17	1190
Циркуль	2	25	8	33	45	1485
Тетрадь	1	500	1500	2000	2	4000
в клеточку						
Тетрадь	1	500	1500	1000	2	2000
в линию						
Дневник	1	45	20	65	35	2275

Сколько записей в ней удовлетворяют условию «Номер склада='1' И Кол-во для розничной торговли > Кол-ва для оптовой торговли»?

- 1) 1 2) 2 3) 5 4) 4

A15. Для кодирования цвета фона страницы Интернет используется атрибут **bgcolor=«#XXXXXX»**, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет будет у страницы, заданной тэгом **<body bgcolor=«#FF0000»>?**

- 1) белый 2) зелёный 3) красный 4) синий

A16. В электронной таблице значение формулы **=СУММКВ(A1:A2)** равно 4, а значение формулы **=СТЕПЕНЬ(2, СУММКВ(A1:A3))** равно 16. Чему равно значение в ячейке A3?

- 1) 1 2) 2 3) 0 4) 4

A17. В городе N всего три кинотеатра: «Красный», «Синий» и «Зелёный». На диаграмме (см. рис. 88) показано количество человек, которые в день премьеры просмотрели фильмы «Властелин колец: Братство кольца» (обозначим 1), «Властелин колец: Две крепости» (2), «Властелин колец: Возвращение короля» (3) в этих кинотеатрах.



Рис. 79.

Какая из круговых диаграмм (см. рис. 80) правильно отражает соотношение числа зрителей, просмотревших только один из трёх указанных фильмов, к общему числу зрителей в день премьеры (в совокупности по трём кинотеатрам)?

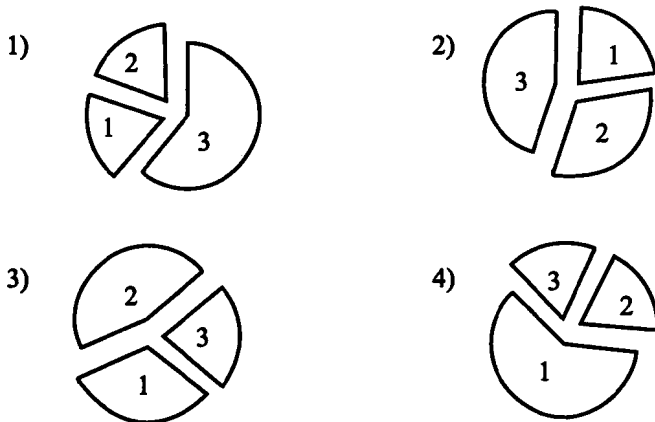


Рис. 80.

A18. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо	сломать перегородку
-------	------	-------	--------	---------------------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх \uparrow , вниз \downarrow , влево \leftarrow , вправо \rightarrow . При выпол-

нении команды «сломать перегородку» РОБОТ ломает перегородку (границы лабиринта перегородками не считаются).

Пять команд проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ

сверху свободно	слева перегородка	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	----------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл ПОКА *<условие> команда* — выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Команда ЕСЛИ *<условие> команда* — выполняет команду, если условие истинно, и затем переходит к выполнению следующей команды.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствуют требованию, которое заключается в том что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ сломает 1 перегородку?

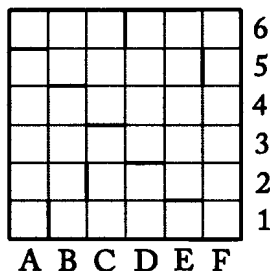


Рис. 81.

НАЧАЛО

ПОКА *<снизу свободно>* вниз

ПОКА *<слева свободно>* влево

ЕСЛИ *<слева перегородка>* ТО сломать перегородку слева

ПОКА *<сверху свободно>* вверх

ПОКА *<справа свободно>* вправо

КОНЕЦ

1) 18

2) 19

3) 20

4) 21

Часть 2

В1. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трёх состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое количество различных сигналов можно передать с его помощью, если на табло находится 5 лампочек?

В2. Запишите значение переменной c после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 82).

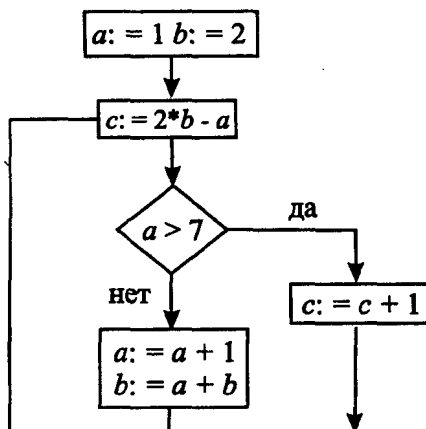


Рис. 82.

В3. Укажите сумму всех положительных десятичных чисел, не превосходящих 26, запись которых в системе счисления с основанием три оканчивается на 22.

В4. Каково наибольшее целое число X , при котором ложно высказывание

$$(X \cdot X + 4 < 29) \longrightarrow ((X - 1)(X \cdot X + X + 1) > 8)?$$

В5. У исполнителя Калькулятор три команды, которым присвоены номера:

1. Умножь на 5.
2. Вычти 3.
3. Прибавь 4.

Выполняя первую из них, Калькулятор умножает число на экране на 5, выполняя вторую, вычитает из него 3, а выполняя третью, прибавляет к нему 4. Запишите порядок команд в программе получения из числа 4 числа 57, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

В6. Встречаются три человека, A , B и C , каждый из них либо правдолюбец, либо лжец. Четвёртый, проходя мимо, спрашивает B : «Сколько правдолюбцев среди вас?» B отвечает: «Среди нас есть, по крайней мере, один правдолюбец». Тут в разговор вступает C и добавляет: « B врёт!» Кем, по-вашему, являются B и C ?

Для В и С в ответе укажите соответствующую последовательность, состоящую из двух букв П и Л. Например, запись в ответе ПП, будет означать В — правдолюбец, С — правдолюбец.

В7. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Через данное соединение передали файл за 2 минуты. Определите размер файла в Кбайтах.

В8. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из двух символов — латинских букв «ZZ». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в середину предыдущей строки записывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки минус 1 (на i -м шаге пишется $(i - 1)$ -я буква алфавита), полученная последовательность букв приписывается сама к себе. Результат и есть i -я строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) ZZ

(2) ZAZZAZ

(3) ZAZBZAZZAZBZAZ

(4) ZAZBZAZCZAZBZAZZAZBZAZCZAZBZAZ

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Запишите шесть символов подряд, стоящие в седьмой строке со 126-го по 131-е место (включительно, считая слева направо).

В9. Два компьютера в локальной сети кабинета информатики имеют свои уникальные IP-адреса. В таблице фрагменты IP-адресов закодированы буквами от А до З. Запишите последовательность этих букв, кодирующую первый и второй IP-адреса (в порядке возрастания).

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
52	192.	2.168.	.141	19	20.1	16	8.20

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	квартиры продажа аренда
2	квартиры дома продажа аренда
3	квартиры & дома & продажа & аренда
4	квартиры & продажа & аренда

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры элементы двухмерного массива размером $n \times n$ и упорядочивает элементы первой строки массива по убыванию. Программист торопился и написал программу неправильно.

Бейсик

```
CONST n = 5
DIM A(1 TO n,1 TO n) AS INTEGER
FOR i=1 TO n
    FOR j=1 TO n
        INPUT A(i, j)
    NEXT j
NEXT i
FOR i=1 TO n
    FOR j=i TO n-1
        c=A(1,j)
        IF A(1,j)<A(1,j+1) THEN
            A(1,j)=A(1,j+1)
            A(1,j+1)=c
        NEXT j
NEXT i
END
```

Паскаль

```
const n=5;
var A: array[1..n,1..n] of integer;
i,j,c:integer;
begin
    for i:=1 to n do
        for j:=1 to n do
            readln(A[i,j]);
        for i:=1 to n do
            for j:=i to n-1 do
                begin
                    c:=A[1,j];
                    if A[1,j]<A[1,j+1] then
                        A[1,j]:=A[1,j+1]; A[1,j+1]:=c
                end
            end
        end
    end.
end.
```

```
C++
#include<iostream.h> const n=5;
int A[n][n], i,j,c;
void main() {
    for (i=0; i<n; i++)
        for (j=0; j<n; j++)
            cin >>A[i][j];
    for (i=0; i<n; i++)
        for (j=i; j<n-1; j++) {
            c:=A[1][j];
            if (A[1][j]<A[1][j+1])
                A[1][j]=A[1][j+1];
            A[1][j+1]=c;
        }
}
```

Выполните следующее:

1. Приведите пример таких чисел a_{11} , a_{12} , a_{13} , a_{14} и a_{15} при которых программа работает неверно.

2. Укажите, как доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы.

C2. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм получения из целочисленного массива A , состоящего из 30 элементов массива B , по следующему правилу: $B[i]$ равно синусу числа $A[i]$, если $A[i]$ — отрицательно, и косинусу числа $A[i]$, если $A[i]$ — неотрицательно.

C3. Два участника играют в игру «Три кучки». В их распоряжении есть три кучки камней. Каждым ходом игрок может взять от 1 до 3 камней, но только из одной из трёх кучек. Проигрывает тот, кто взял последний камень. Укажите, у какого из игроков есть выигрышная стратегия, и опишите её, если известно, что изначально в первой кучке было 3 камня, во второй тоже 3, а в третьей — 2.

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.

C4. Даны 8 чисел. Известно, что они являются частью арифметической прогрессии из 10 чисел. Напишите программу или опишите алгоритм, который восстанавливает два недостающих члена прогрессии. В случае, ес-

ли однозначно восстановить элементы прогрессии не удаётся, необходимо предложить все различные варианты восстановления двух недостающих членов последовательности.

Входные данные: вещественные числа a_1, a_2, \dots, a_8 .

Выходные данные: по два вещественных числа, удовлетворяющих условию задачи, для каждого варианта решения. Каждая пара в отдельной строке и числа в ней разделены пробелом.

Вариант №20

Часть 1

A1. Преподаватель информатики дал задание ученикам перекодировать сообщение, первоначально записанное в 7-битной кодировке KOI-7 и содержащее 52 символа, в некоторый код. При этом сообщение должно было увеличиться на 468 битов. Сколькими битами нужно кодировать один символ в новой кодировке?

- 1) 4 2) 7 3) 8 4) 16

A2. Было выпущено 300 лотерейных билетов, пронумерованных от 1 до 300. При продаже билета в специальное устройство заносится его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого билета. Каков информационный объём сообщения, записанного устройством, после того как было продано 40 билетов?

- 1) 2700 бит 2) 68 байт 3) 360 бит 4) 8 байт

A3. Дано: $b = 111_8$, $a = 44_7$. Какое из чисел c , записанных в 16-ой системе, отвечает условию $a < c < b$?

- 1) 4A 2) 49 3) 20 4) 48

A4. Какое из чисел x удовлетворяет условию: $85_{16} - 53_7 < x$?

- 1) 145_8 2) 1001010_2 3) 43_3 4) 122_8

A5. Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a=3$	$a:=3;$	$a:=3$
$a=a/3$	$a:=a/3;$	$a:=a/3$
$b=2*(5*a-4)$	$b:=2*(5*a-4);$	$b:=2*(5*a-4)$
$c=-b+2*(a-5)$	$c:=-b+2*(a-5);$	$c:=-b+2*(a-5)$

- 1) $c = -26$ 2) $c = -10$ 3) $c = -6$ 4) $c = 6$

А6. Дан фрагмент программы, обрабатывающей двумерный массив A размером $n \times n$.

Бейсик

```
FOR i=1 TO n-1
  FOR j=1 TO n-i
    c=A(k,j)
    IF A(k,j)>A(k,j+1) THEN
      BEGIN
        A(k,j)=A(k,j+1) : A(k,j+1)=c
      END
    NEXT j
  NEXT i
```

Паскаль

```
for i:=1 to n-1 do
  for j:=1 to n-i do begin
    c:=A[k,j];
    if A[k,j]>A[k,j+1] then begin
      A[k,j]:=A[k,j+1]; A[k,j+1]:=c
    end
  end
end
```

Алгоритмический язык

```
нц для i от 1 до n-1
  нц для j от 1 до n-i
    c:=A[k,j]
    если A[k,j]>A[k,j+1] то
      A[k,j]:=A[k,j+1]
      A[k,j+1]:=c
    все
  кц
кц
```

Представим массив в виде квадратной таблицы, в которой для элемента массива $A[i, j]$ величина i является номером строки, величина j — номером столбца, в котором расположен элемент, $k < n$. Тогда данный алгоритм сортирует элементы

- 1) k -ой строки таблицы по убыванию;
- 2) k -го столбца таблицы по убыванию;
- 3) k -ой строки таблицы по возрастанию;

4) главной диагонали таблицы по возрастанию.

A7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание $(X < 8) \wedge \neg((X < 7) \rightarrow (X < 5))$?

- 1) 1 2) 2 3) 6 4) 0

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge B) \vee (A \wedge \neg C)$.

- 1) $B \vee (A \wedge \neg C)$ 2) $B \vee (\neg A \vee C)$
3) $\neg B \wedge (A \vee C)$ 4) $B \vee (A \wedge C)$

A9. Символом F обозначено логическое выражение от трёх аргументов: X, Y, Z . $F = (X \wedge Y) \vee \neg Z$. Какой из фрагментов таблиц истинности, приведённых ниже, соответствует данному выражению F ?

1)

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	1	1	1
1	1	1	1

2)

X	Y	Z	F
1	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1

3)

X	Y	Z	F
0	1	0	1
1	0	0	1
0	0	1	1

4)

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	1	1	0
1	1	1	1

A10. Между четырьмя аэропортами, один из которых находится в Вашингтоне, другой — в Москве, третий — в Монреале, четвёртый — в Ростове-на-Дону, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилёта	Время вылета	Время прилёта
Вашингтон	Монреаль	21 : 00	01 : 20
Москва	Монреаль	08 : 40	22 : 40
Вашингтон	Москва	17 : 10	02 : 40
Монреаль	Ростов-на-Дону	20 : 10	10 : 25
Монреаль	Вашингтон	13 : 20	17 : 10
Ростов-на-Дону	Москва	07 : 15	08 : 55
Москва	Вашингтон	09 : 40	19 : 10
Москва	Ростов-на-Дону	12 : 10	14 : 00
Ростов-на-Дону	Монреаль	06 : 20	20 : 30
Монреаль	Москва	16 : 40	02 : 50

Путешественник оказался в аэропорту в Ростове-на-Дону в 7 часов утра (07 : 00). Определите минимальное время, которое он потратит, чтобы попасть в аэропорт в Монреале, начиная с момента своего попадания

в аэропорт в Ростове-на-Дону.

- 1) 14 ч 10 мин 2) 15 ч 30 мин 3) 15 ч 40 мин 4) 18 ч 20 мин

A11. Для кодирования букв А, О, С, Ф решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа, то есть использовались числа 00, 01, 10 и 11. Закодировав таким способом последовательность символов СОФА и записав результат шестнадцатеричным кодом, получили 1Е. Каждая из букв А, О, С, Ф соответственно имеет код

- 1) 01, 10, 00, 11 2) 11, 00, 01, 10
3) 10, 01, 00, 11 4) 00, 01, 11, 10

A12. В кинотеатре в январе пройдут следующие фильмы: «Монстр», «Иллюзионист», «Обитель зла», «Реальная любовь» и «Хэнкок». (Обозначим их М, И, О, Р, Х соответственно.) Расписание сеансов формируется по следующему правилу. В 10 : 00 проходит сеанс фильма И, О, Р или Х; в 13 : 00 — М, О или Х, не демонстрировавшийся в 10 : 00; в 16 : 00 — И, М, Р или Х, не демонстрировавшийся в 13 : 00; 19 : 00 — И, О или Р, демонстрировавшийся в 16 : 00. Какое из перечисленных расписаний создано по этому правилу?

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 10 : 00 «Иллюзионист» | 10 : 00 «Монстр» |
| 1) 13 : 00 «Обитель зла» | 2) 13 : 00 «Обитель зла» |
| 16 : 00 «Реальная любовь» | 16 : 00 «Хэнкок» |
| 19 : 00 «Реальная любовь» | 19 : 00 «Хэнкок» |
| 10 : 00 «Реальная любовь» | 10 : 00 «Иллюзионист» |
| 3) 13 : 00 «Обитель зла» | 4) 13 : 00 «Монстр» |
| 16 : 00 «Монстр» | 16 : 00 «Монстр» |
| 19 : 00 «Монстр» | 19 : 00 «Обитель зла» |

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов. Кроме того, в маске имени могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Определите, какой из указанных масок имён файлов не удовлетворяет имя файла: newgames666.exe.

- 1) *g?me*.?x? 2) *game?.*x?
3) *game*.?x* 4) *g?me*.?x*

A14. Дан фрагмент журнала учёта продукции.

Товар	Номер склада	Кол-во для розничной торговли (шт)	Кол-во для оптовой торговли (шт)	Общее кол-во (шт)	Цена (руб)	Сумма (руб)
Карандаш	2	64	64	128	5	640
Шариковая ручка	2	45	505	550	12	6600
Блокнот	1	24	46	70	17	1190
Циркуль	2	25	8	33	45	1485
Тетрадь в клеточку	1	500	1500	2000	2	4000
Тетрадь в линию	1	500	1500	1000	2	2000
Дневник	1	45	20	65	35	2275

Сколько записей в ней не удовлетворяют условию «Цена > 11 И Кол-во для розничной торговли < Кол-ва для оптовой торговли»?

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Для кодирования цвета фона страницы Интернет используется атрибут bgcolor=«#XXXXXX», где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет будет у страницы, заданной тэгом <body bgcolor=«#0000FF»>?

- 1) белый 2) зелёный 3) красный 4) синий

A16. В электронной таблице значение формулы =LOG(СУММ(A1:A2);2) равно 6, значение формулы =СУММ(A2:A3) равно 40, а в ячейке A3 записана формула = 2 * A1. Определите, каким может быть значение ячейки A1?

- 1) -24 2) 8 3) 28 4) 34

A17. На диаграмме (см. рис. 83) показаны кассовые сборы фильмов «Властелин колец: Братство кольца» (обозначим 1), «Властелин колец-2: Две крепости» (2), «Властелин колец-3: Возвращение короля» (3) в США, России и остальных странах.

Какая из круговых диаграмм (см. рис. 84) отражает соотношение общего кассового сбора по каждому фильму для всех стран вместе?

A18. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо	сломать перегородку
-------	------	-------	--------	---------------------



Рис. 83.

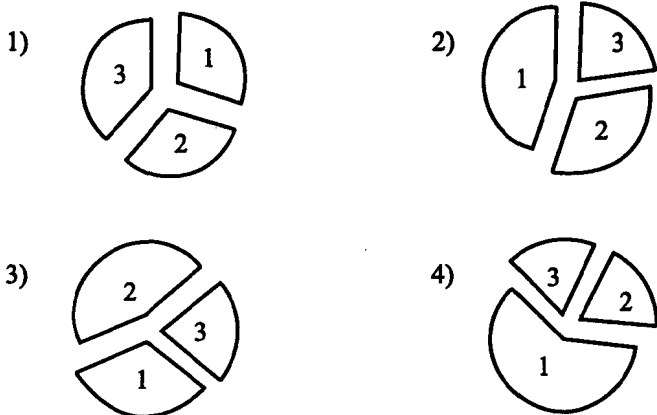


Рис. 84.

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. При выполнении команды «сломать перегородку» РОБОТ ломает перегородку (границы лабиринта перегородками не считаются).

Пять команд проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ

сверху свободно	сверху перегородка	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
-----------------	--------------------	----------------	----------------	-----------------

Цикл ПОКА *<условие>* команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Команда ЕСЛИ *<условие>* команда выполняется, если условие истинно, и затем переходит к выполнению следующей команды.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствуют требованию, которое заключается в том что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ сломает 1 перегородку?

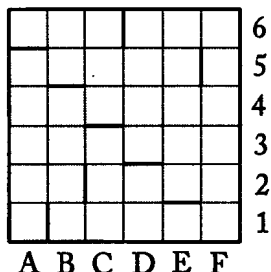


Рис. 85.

НАЧАЛО

ПОКА <снизу свободно> вниз

ПОКА <слева свободно> влево

ПОКА <сверху свободно> вверх

ЕСЛИ <сверху перегородка> ТО сломать перегородку сверху

ПОКА <справа свободно> вправо

КОНЕЦ

1) 36

2) 35

3) 25

4) 0

Часть 2

В1. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трёх состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 76 различных сигналов?

В2. Какое условие нужно наложить на a , то есть подставить в блок-схеме целое число вместо знака «?», чтобы после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 86) значение b было равно -35 ?

В3. Найдите в десятичной системе счисления сумму чисел, меньших 28, запись которых в системе счисления с основанием пять оканчивается на 2.

В4. Каково наименьшее целое число X , при котором ложно высказывание $(X \cdot X \cdot X + 1 > 28) \rightarrow ((X \cdot X + X + 40) < 42)$?

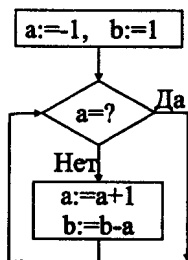


Рис. 86.

В5. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. Умножь на 4.
2. Вычти 2.

Выполняя первую из них, Калькулятор умножает число на экране на 4, выполняя вторую, вычитает из него 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 2 числа 112, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

В6. Перед нами три островитянина *A*, *B* и *C*, о каждом из которых известно, что он либо правдолюбец, либо лжец. Условимся называть двух островитян однопипными, если они оба правдолюбцы или оба лжецы. Пусть *A* и *B* высказывают следующие утверждения:

A: *B* и *C* однопипны.

B: *A* — лжец.

Кто такой *C* — правдолюбец или лжец? В ответе укажите букву П, если *C* — правдолюбец или букву Л, если *C* — лжец.

В7. Через ADSL-соединение передали файл размером 375 Мбайт за $\frac{1}{2}$ минуты. Найдите скорость передачи данных через это соединение в Мбит/с.

В8. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из двух символов — латинских букв «ZZ». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку записывается предыдущая строка, затем буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки минус 1 (на *i*-м шаге пишется (*i* − 1)-я буква алфавита), затем опять предыдущая строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) ZZ

(2) ZZAZZ

(3) ZZAZZBZZAZZ

(4) ZZAZZBZZAZZCZZAZZBZZAZZ

Запишите семь символов подряд, стоящие в восьмой строке со 189-го по 195-е место (считая слева направо).

В9. Два друга при встрече обменялись своими электронными адресами.

В таблице фрагменты адресов закодированы буквами от А до Е. Запишите последовательность этих букв, кодирующую первый и второй адреса друзей (в алфавитном порядке имён электронной почты).

А	Б	В	Г	Д	Е
alekseev @	ru	ivan	@ aaa	mail.	net.ru

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	квартиры & продажа & аренда & офисы
2	квартиры продажа аренда офисы
3	квартиры дома продажа аренда офисы
4	квартиры & дома & офисы & продажа & аренда

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры последовательность целых чисел x_1, x_2, \dots, x_n , где $n \geq 3$, и находит максимальную сумму двух соседних чисел.

Программист торопился и написал программу неправильно.

Бейсик

```

CONST n = 10
DIM C(1 TO n) AS INTEGER
FOR i=1 TO n
    INPUT C(i)
NEXT i
FOR i=1 TO n-2
    b=C(i)+C(i+1) : a=C(i+1)+C(i+2)
    IF a<b THEN d=b ELSE d=a
NEXT i
PRINT d
END

```

Паскаль

```
const n=10;
var i,a,d,b:integer; c:array[1..n] of integer;
begin
  for i:=1 to n do readln(c[i]);
  d:=0;
  for i:=2 to n-2 do
    begin
      b:=c[i]+c[i+1]; a:=c[i+1]+c[i+2];
      if a<b then d:=b else d:=a;
    end;
  writeln('max_sum=',d);
end.
```

C++

```
#include<iostream.h>
const n=10;
int a,d,b, c[n];
void main() {
  for (int i=0; i<n; i++) cin>>c[i];
  d=0;
  for (i=0; i<n-2; i++) {
    b=c[i]+c[i+1]; a=c[i+1]+c[i+2];
    if (a<b) d=b; else d=a;
  };
  cout<<"max_sum= "<<d;
}
```

Выполните следующее:

1. Приведите пример последовательности чисел, для которых программа работает неверно.
2. Укажите, как доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы.

С2. Дан массив A из 30 чисел. Сформируйте массив B по следующему правилу: $B[i]$ равно корню квадратному из числа $A[i]$, если $A[i]$ — неотрицательно, и квадрату числа $A[i]$, если $A[i]$ — отрицательно.

С3. Два участника играют в игру "Дойти до финиша". В их распоряжении трасса в виде 30 полей, расположенных полосой, и одна фишка. В начале игры фишка стоит на первом поле, и игроки передвигают её по очереди. Кто из игроков поставит фишку на последнюю клетку, тот и считается

победителем. Определите, у кого из игроков есть выигрышная стратегия, если оба игрока могут сдвигать фишку на одно, два или три поля за один ход. Опишите выигрышную стратегию.

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.

С4. Напишите программу или опишите алгоритм решения уравнения $ax^2 + bx + c = 0$. На входе программы (алгоритма) числа a , b , c . Результатом работы программы (алгоритма) являются значения переменной x , являющиеся решениями указанного выше уравнения.

Примечание. Решением уравнения называется любое число, при подстановке которого вместо переменной x , уравнение превращается в верное числовое равенство.

Входные данные: вещественные числа a , b , c .

Выходные данные: решения уравнения или сообщение о том, что их нет.

Ответы к заданиям А

№	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
1	2	3	2	2	4	1	2	1	3	3	3	2	2	2	1	2	4	3
2	3	1	2	1	3	4	1	3	3	3	2	1	2	1	4	3	2	4
3	3	3	1	4	4	3	2	3	4	1	3	2	3	2	1	2	3	2
4	4	2	2	2	2	4	1	4	3	2	2	4	4	2	1	3	2	4
5	4	1	1	4	1	3	1	1	4	4	3	1	4	1	3	3	1	3
6	3	2	4	3	1	1	3	1	1	2	4	2	3	3	3	4	4	3
7	2	1	3	3	1	3	2	4	1	3	4	1	4	2	4	2	2	2
8	2	3	3	4	1	3	3	4	1	2	4	1	3	3	3	4	1	4
9	2	4	3	1	3	4	3	1	3	1	2	4	3	3	1	2	3	3
10	3	2	3	4	2	2	4	4	2	3	3	4	4	4	2	1	3	4
11	2	1	2	2	2	3	1	3	1	2	3	4	4	2	3	1	3	3
12	1	1	3	4	4	1	4	2	2	2	4	1	3	3	2	3	3	1
13	4	1	1	2	4	1	4	2	2	1	2	2	4	2	2	3	4	3
14	4	3	4	3	3	3	4	1	3	3	3	4	2	1	1	3	2	3
15	2	4	2	1	1	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	1	1
16	3	3	4	2	3	1	4	1	2	1	1	1	1	4	2	1	3	1
17	3	4	1	1	4	4	4	3	2	4	4	2	3	4	2	2	2	4
18	2	4	4	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	4	1	4
19	1	1	3	3	2	4	2	4	2	4	3	3	1	1	3	3	2	4
20	4	3	4	1	2	3	3	1	4	4	3	1	2	2	4	1	1	2

Ответы к заданиям В

№	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8	В9	В10
1	10	15	9	10	1221	С	384,5	ABDFH	ВБГА	1432
2	5	16	7	5	1212	ГАВБ	576,25	БАНАВА	ГАВВ	4231
3	64,48	3	154	256	3122	4	655	233	2341	3214
4	256,128	5	23	65536	13212	3	164	10	13	3142
5	7	10	12	23	1212	СМЛ	16	2842	ЖДАВБИГЕ	АВГБ
6	2	15	14	24	1121	НЛАО	48	4824	ДБИЕЖАГВ	ГБВА
7	81	55	2,4,8,16	20	2321	ДИМ	10	128	24675301	ВАДС
8	3	1	4,5,10,20	13	231323	ФV	263	АВАСАВ	2341	2431
9	125	38	6,42	14	11221	ТМОЛ	2000	80	3	ББАГ
10	64	48	6,31	20	12221	КСА	2000	12	2	ВБГА
11	4	3	ADD4	100	11121	21	31008	20	5631247	ADBC
12	56,25	7	51F3	010	5	ЗРСКЖМОФ	192	9	cfebdag	CADB
13	16	-3	10001100	-2	5	ГЛТР	0,25	7	ДСАВ	CADB
14	4	29	10000101	8	17	П	0,06	4	3241	ДВАС
15	30	22	45	8	16	СК	128	1140	18	2143
16	56	13	22	4	19	ПИКЖ	256	2399	26	3124
17	500	6	53	5	12121	П	7,5	11	ГБВА	3214
18	1360	5	14	7	12212	ГМРЛФ	153600	0543210	ГВАБ	2314
19	243	67	51	2	3312	ПЛ	3750	AZZAӨB	БЖЗГДВЕА	2143
20	4	8	87	4	11221	Л	100	AZZGZZA	АДБГЕ	3214

Ответы к заданиям С

Вариант 1									
C1	<p>1) Пример: $x = -2, y = 2$ (Любая пара (x, y), для которой выполняется: $y > x^2$ или $x > 3$ или $(x < 0$ и $y \leq x^2$ и $y \geq 0$.)</p> <p>2) Возможная доработка (Паскаль):</p> <pre>var x,y: real; begin readln(x,y); if (y<=x*x) and (x>=0) and (x<=3) and (y>=0) then write('принадлежит') else write('не принадлежит'); end.</pre> <p>Возможны и другие способы доработки программы.</p>								
C2	<p>Задача сводится к отысканию наибольшего элемента среди элементов заданного массива.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Паскаль</th><th>Бейсик</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <pre>m:=-30; i:=3; while i<=N do begin if a[i]>m then m:=a[i]; m:=m + 7 end; Writeln(m);</pre> </td><td> <pre>M = -30 I = 3 WHILE I <= N IF A(I) > M THEN M = A(I) M = M + 7 WEND PRINT M</pre> </td></tr> <tr> <th>Си</th><th>Естественный язык</th></tr> <tr> <td> <pre>m = -30; for(i=3;i<N;i+=7) if(a[i]>m) m=a[i]; printf("%d", m);</pre> </td><td> <p>Записываем в переменную m начальное значение, равное -30. Устанавливаем значение переменной i равной 3. Пока i не превысило 31, повторяем: если текущий элемент массива больше m, то записываем в m его значение, затем увеличиваем i на 7. После завершения цикла выводим значение переменной m.</p> </td></tr> </tbody> </table>	Паскаль	Бейсик	<pre>m:=-30; i:=3; while i<=N do begin if a[i]>m then m:=a[i]; m:=m + 7 end; Writeln(m);</pre>	<pre>M = -30 I = 3 WHILE I <= N IF A(I) > M THEN M = A(I) M = M + 7 WEND PRINT M</pre>	Си	Естественный язык	<pre>m = -30; for(i=3;i<N;i+=7) if(a[i]>m) m=a[i]; printf("%d", m);</pre>	<p>Записываем в переменную m начальное значение, равное -30. Устанавливаем значение переменной i равной 3. Пока i не превысило 31, повторяем: если текущий элемент массива больше m, то записываем в m его значение, затем увеличиваем i на 7. После завершения цикла выводим значение переменной m.</p>
Паскаль	Бейсик								
<pre>m:=-30; i:=3; while i<=N do begin if a[i]>m then m:=a[i]; m:=m + 7 end; Writeln(m);</pre>	<pre>M = -30 I = 3 WHILE I <= N IF A(I) > M THEN M = A(I) M = M + 7 WEND PRINT M</pre>								
Си	Естественный язык								
<pre>m = -30; for(i=3;i<N;i+=7) if(a[i]>m) m=a[i]; printf("%d", m);</pre>	<p>Записываем в переменную m начальное значение, равное -30. Устанавливаем значение переменной i равной 3. Пока i не превысило 31, повторяем: если текущий элемент массива больше m, то записываем в m его значение, затем увеличиваем i на 7. После завершения цикла выводим значение переменной m.</p>								

Выигрывает второй игрок. Его первый ход — в точку с координатами (2, 4) или (4, 3).

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны координаты фишки на каждом этапе игры. Для первого игрока указаны все возможные в данной позиции ходы, для второго — выигрышные ходы (один из возможных в каждой позиции).

Старт	1 ход	2 ход	3 ход	4 ход
	1-й игрок	2-й игрок	1-й игрок	2-й игрок
(-2, 1)	(2, 1)	(2, 4)	(6, 4)	(10, 4)
			(2, 7)	(6, 7)
			(4, 6)	(8, 6)
	(-2, 4)	(2, 4)	(6, 4)	(10, 4)
			(2, 7)	(6, 7)
			(4, 6)	(8, 6)
			(8, 3)	(12, 3)
	(0, 3)	(4, 3)	(4, 6)	(8, 6)
			(6, 5)	(10, 5)

После четвёртого хода игра останавливается, так как координаты фишки (x, y) удовлетворяют условию $x^2 + y^2 > 9$.

Программа читает все входные данные один раз, сразу подсчитывая в массиве с индексами от 0 до 50 количество участников, набравших тот или иной балл. Путём просмотра этого массива с конца (от 50 баллов) определяется число участников, заведомо попадающих в число 45% лучших (добавление всех участников, набравших следующий балл приводит к выходу за 45%).

Последний балл, который набрали не менее 1 участника, запоминается. Если хотя бы один из следующих участников также попадает в 45%, то проверяется, что он и следующие, набравшие столько же баллов, набрали более половины баллов, в этом случае они все добавляются к числу победителей и призёров и их балл, является искомым.

Ниже приведены примеры решения задания на языках Бейсик и Паскаль.

C4

Паскаль

```
var cnt: array[0..50] of integer;
c: char; i, k, N, b, S, minb: integer;
begin
  for i:=0 to 50 do
    cnt[i]:=0;
  readln(N);
  for i:=1 to N do
    begin
      repeat
        read(c);
      until c=' '; {считана фамилия}
      repeat
        read(c);
      until c=' '; {считано имя}
      readln(k,b);
      cnt[b]:=cnt[b]+1;
    end;
  S:=0; b:=50;
  while (S + cnt[b])*100<=N*45 do
    begin
      S:=S+cnt[b];
      if cnt[b]>0 then minb:=b;
      b:=b-1
    end; {определены те, кто наверняка стал при-
    зёром, и пропущены баллы, которые никто не на-
    брал}
    if (S+1)*100<=N*45 then
      {если ещё хотя бы один участник попадает в 45%,
      то проверяется, какой балл набрали он и следую-
      щие участники}
      begin
        if b>25 then minb:=b
      end;
      writeln(minb);
    end.
```

C4

Бейсик

```
DIM cnt(50) AS INTEGER
DIM ss AS STRING
FOR i = 0 TO 50
    cnt(i) = 0
NEXT i
INPUT N
FOR j = 1 TO N
    LINE INPUT ss
    c$ = MID$(ss, 1, 1)
    i = 1
    WHILE c$ <> " "
        i = i + 1
        c$ = MID$(ss, i, 1)
    WEND
    i = i + 1
    c$ = MID$(ss, i, 1)
    WHILE c$ <> " "
        i = i + 1
        c$ = MID$(ss, i, 1)
    WEND
    i = i + 1
    c$ = MID$(ss, i, 1)
    IF c$ = "1" THEN i = i + 1
    b = VAL(MID$(ss, i + 2))
    cnt(b) = cnt(b) + 1
NEXT j
s = 0 : b = 50
WHILE (s + cnt(b)) * 100 <= N * 45
    s = s + cnt(b)
    IF cnt(b) > 0 THEN minb = b
    b = b - 1
WEND
IF (s + 1) * 100 <= N * 45 THEN
    IF b > 25 THEN minb = b
END IF
PRINT minb
END
```

C4	Заметим, что программа была бы менее эффективна, в случаях, когда все входные данные (или баллы участника) запоминаются в массиве, размер которого совпадает с количеством участников, или входные данные считываются несколько раз, или используется сортировка всех баллов участников и/или алгоритм поиска минимума, просматривающий баллы всех призёров.
----	--

Вариант 2

C1	<p>1. В программе неправильно используется условный оператор, в результате чего при невыполнении первого или второго условия программа не выдавала ничего (отсутствуют случаи ELSE).</p> <p>Приведённым в программе трём ограничениям удовлетворяют также те точки плоскости, у которых ($y \leq x^2$) и ($x \leq 3$) и ($y \geq 0$) и ($x < 0$).</p> <p>Пример: $x = 3, y = -1$</p> <p>(Любая пара (x, y), для которой выполняется: $x^2 + y^2 < 9$ или $(x^2 + y^2 \geq 9$ и $y < -3$) или $(x^2 + y^2 \geq 9$ и $y \geq -3$ и $y \leq x$ и $x > 0$).)</p> <p>2) Возможная доработка (Паскаль):</p> <pre>var x,y: real; begin readln(x,y); if (x*x+y*y>=9) and (y>=-3) and (y<=x) and (x<=0) then write('принадлежит') else write('не принадлежит'); end.</pre> <p>Возможны и другие способы доработки программы.</p>
----	--

C2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Паскаль</th><th>Бейсик</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <pre>m:=a[1]; for i:=2 to N do if a[i]<m then m:=a[i]; for i:=1 to N do a[i]:=a[i]-m;</pre> </td><td> <pre>M = A(1) FOR I = 2 TO N IF A(I) < M THEN M = A(I) NEXT I FOR I = 1 TO N A(I) = A(I) - M NEXT I</pre> </td></tr> </tbody> </table>	Паскаль	Бейсик	<pre>m:=a[1]; for i:=2 to N do if a[i]<m then m:=a[i]; for i:=1 to N do a[i]:=a[i]-m;</pre>	<pre>M = A(1) FOR I = 2 TO N IF A(I) < M THEN M = A(I) NEXT I FOR I = 1 TO N A(I) = A(I) - M NEXT I</pre>
Паскаль	Бейсик				
<pre>m:=a[1]; for i:=2 to N do if a[i]<m then m:=a[i]; for i:=1 to N do a[i]:=a[i]-m;</pre>	<pre>M = A(1) FOR I = 2 TO N IF A(I) < M THEN M = A(I) NEXT I FOR I = 1 TO N A(I) = A(I) - M NEXT I</pre>				

	Си <pre>m = a[0]; for (i=0;i<N;i++) if (a[i]<m) m = a[i]; for (i=0;i<N;i++) a[i] -= m;</pre>	Естественный язык Записываем в переменную m значение 1-го элемента массива. В цикле от 2-го элемента до 50-го сравниваем значение элемента с m. Если значение элемента меньше, то присваиваем его переменной m. Переходим к следующему элементу. В цикле от 1-го элемента до 50-го вычитаем из текущего элемента значение переменной m.																								
C2																										
C3	<p>Выигрывает первый игрок. Его первый ход — в точку с координатами (4, 2).</p> <p>Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны координаты фишки на каждом этапе игры. Для первого игрока указаны выигрышные ходы (один из возможных в каждой позиции), для второго — все возможные в данной позиции ходы.</p> <table><tr><th>Старт</th><th>1 ход</th><th>2 ход</th><th>3 ход</th><th>4 ход</th><th>5 ход</th></tr><tr><td rowspan="5">(0, 1)</td><td rowspan="5">(4, 2)</td><td>(8, 6)</td><td>(16, 10)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>(8, 4)</td><td>(16, 8)</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">(5, 3)</td><td rowspan="3">(6, 4)</td><td>(12, 8)</td><td>(24, 12)</td></tr><tr><td>(10, 8)</td><td>(20, 12)</td></tr><tr><td>(7, 5)</td><td>(14, 9)</td></tr></table> <p>В зависимости от второго хода второго игрока игра останавливается либо после третьего хода, либо после пятого хода, поскольку координаты фишки (x, y) при правильной игре первого игрока удовлетворяют условию $x^2 + y^2 > 15$.</p>		Старт	1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	5 ход	(0, 1)	(4, 2)	(8, 6)	(16, 10)			(8, 4)	(16, 8)			(5, 3)	(6, 4)	(12, 8)	(24, 12)	(10, 8)	(20, 12)	(7, 5)	(14, 9)
Старт	1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	5 ход																					
(0, 1)	(4, 2)	(8, 6)	(16, 10)																							
		(8, 4)	(16, 8)																							
		(5, 3)	(6, 4)	(12, 8)	(24, 12)																					
				(10, 8)	(20, 12)																					
				(7, 5)	(14, 9)																					
C4	<p>Программа читает все входные данные один раз. При прочтении данных очередной книги сразу проверяются условия: издана ли эта книга ранее 1980 года и содержит ли она не менее 300 страниц. Если оба условия одновременно выполняются, то значение счётчика увеличивается на единицу и проверяется условие: является ли название такой книги меньше уже просмотренных. В результате прочтения данных обо всех книгах становится известно количество искоемых книг и самое короткое название.</p>																									

C4

Паскаль

```

var
  c: Char;
  s, ms: string;
  i, y, p, N, k, ml: Integer;
begin
  Readln(N);
  ml := 41; k := 0;
  for i:=1 to N do
    begin
      repeat
        Read(c);
      until c=' '; {считана фамилия}
      Read(y);
      Read(p);
      Readln(s);
      if (y < 1980) and (p >= 300) then
        begin
          Inc(k);
          if Length(s) < ml then
            begin
              ml := Length(s);
              ms := s;
            end;
          end;
        end;
      Writeln(k);
      Writeln(ms);
    end.

```

Бейсик

```

DIM s AS STRING, ms AS STRING
DIM ss AS STRING
INPUT N
ml = 41: k = 0

```

C4

```
FOR i = 1 TO N
  LINE INPUT ss
  c$ = MID$(ss, 1, 1)
  j = 0
  REM Пропускаем фамилию
  DO
    j = j + 1
    c$ = MID$(ss, j, 1)
  LOOP UNTIL c$ = " "
  REM Выделяем из строки год издания
  x = j + 1
  DO
    j = j + 1
    c$ = MID$(ss, j, 1)
  LOOP UNTIL c$ = " "
  y = VAL(MID$(ss, x, j - x))
  REM Выделяем из строки количество страниц
  x = j + 1
  DO
    j = j + 1
    c$ = MID$(ss, j, 1)
  LOOP UNTIL c$ = " "
  p = VAL(MID$(ss, x, j - x))
  REM Проверяем первые два условия
  IF y < 1980 AND p >= 300 THEN
    k = k + 1
    REM Выделяем название книги
    s = MID$(ss, j + 1)
    IF LEN(s) < m1 THEN
      m1 = LEN(s)
      ms = s
    END IF
  END IF
NEXT i
PRINT k
PRINT ms
END
```

Вариант 3	
C1	<p>Программа содержит две ошибки.</p> <p>1) После вывода сообщения о неверном объёме программа должна завершать работу.</p> <p>2) В формуле расчёта нового диаметра d2 допущена ошибка.</p> <p>Пример правильной программы на языке Паскаль:</p> <pre> const pi = 3.1416; d1 = 44*44; var S, V, d2 : real; begin readln(V); if (V < 0) or (V > 700) then writeln('Неверный объём!') else begin S := pi*(117*117-d1)/4; S := V*S/700; d2 := sqrt(d1+4*S/pi); writeln(d2); end; end.</pre>
C2	<p>Можно заметить, что клетки которые бьёт слон удовлетворяют следующим условиям: либо разность их координат равна разности координат клетки со слоном, либо сумма координат равна сумме координат клетки со слоном. Далее перебираем все клетки доски и выводим только удовлетворяющие указанным выше условиям.</p> <p>Вариант правильной программы на языке Паскаль:</p> <pre> var i, j, x, y : integer; begin readln (x, y); for i := 1 to 8 do for j := 1 to 8 do if ((i-j=x-y) or (i+j=x+y)) and (i<>x) then writeln (i, ' ', j); end; end.</pre>

	<p>При правильной игре второй игрок всегда может свести игру к ничьей.</p> <p>Для доказательства расположим числа в виде таблицы:</p> <table><tr><td>2</td><td>7</td><td>6</td></tr><tr><td>9</td><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>8</td></tr></table> <p>Карточки, которые берёт первый игрок, в таблице будем отмечать крестиками, а карточки второго игрока — ноликами. Видно, что эта игра соответствует игре в крестики-нолики, так как в таблице сумма чисел на каждой горизонтали, вертикали и диагонали равна 15.</p> <p>Стратегия второго игрока (за нолики):</p> <p>1) Если противник делает первый ход в центр, ответить ходом в любой из углов, затем каждым следующим ходом блокировать возможность построения противником очередной тройки, при возможности выбора предпочитая ходы в углы. — Ничья.</p> <p>2) Если противник ходит первым ходом не в центр, ответить ходом в центр. Если ответным ходом противник займёт два противоположных угла, ответить ходом на сторону. Затем каждым следующим ходом блокировать возможность построения противником очередной тройки, при возможности выбора предпочитая ходы в углы. — Ничья.</p> <p>Данный алгоритм предполагает оптимальную игру противника. Естественно, если противник допускает ошибку, позволяющую следующим ходом построить тройку, её следует построить, но при правильной игре такое невозможно. Таким образом, «нолики» могут гарантированно обеспечить себе только ничью.</p>	2	7	6	9	5	1	4	3	8
2	7	6								
9	5	1								
4	3	8								
C4	<p>Идея решения состоит в том, что поскольку количество различных чисел в массиве значительно меньше числа его элементов, то вместо перемещения элементов массива при сортировке более эффективно произвести подсчёт количества элементов в массиве для каждого из возможных значений.</p>									

C4	<p>Паскаль</p> <pre> const mSize = 10000; var m : array[1..mSize] of byte; counts : array[0..255] of integer; i, j: integer; begin {заполнение массива} for i := 1 to mSize do m[i] := random(256); {сортировка} for i := 1 to mSize do inc(counts[m[i]]); {вывод отсортированного массива} for i := 0 to 255 do for j := 1 to counts[i] do write(' ', i); end. </pre>
Вариант 4	
C1	<p>Программа выдаёт неверные результаты, поскольку выводит повторяющиеся подмножества (различающиеся порядком элементов).</p> <p>Пример правильной программы на языке Паскаль:</p> <pre> var n, i, j, k : integer; begin readln(n); for i := 1 to n do for j := i+1 to n do for k := j+1 to n do writeln(i, ' ', j, ' ', k); end. </pre>
C2	<p>Заметим, что разность соответствующих координат клеток соединённых ходом коня, равна 1 и 2 по модулю. Можно использовать данный критерий при переборе клеток доски.</p> <p>Пример программы на языке Паскаль:</p> <pre> var n, i, j, k : integer; var i, j, x, y, d1, d2 : integer; begin readln(x, y); </pre>

C2	<pre> for i := 1 to 8 do for j := 1 to 8 do begin d1 := abs(i-x); d2 := abs(j-y); if ((d1=1) and (d2=2)) or ((d1=2) and (d2=1)) then writeln(i, ' ', j); end; end. </pre>
C3	<p>При правильной игре выигрывает первый игрок. Позиция в игре однозначно определяется парой чисел — количеством орехов в кучах. Найдём позиции, при которых начинающий проигрывает. Далее для краткости будем называть такие позиции <i>особыми</i>. Ясно, что позиции, из которых за один ход можно попасть в какую-либо особую позицию, не являются особыми, а позиции, из которых можно попасть только в неособые позиции, являются особыми. В данной игре позиции удобно изображать точками с целочисленными координатами на координатной плоскости. Неособые позиции можно помечать лучами, выходящими из особых позиций. На рисунке показаны найденные особые позиции.</p>

С3	Видно, что исходная позиция (9, 6) не является особой, поскольку за один ход из неё можно попасть в особую позицию (7, 4). Таким образом, выигрывает первый игрок, следуя стратегии совершения ходов в особые позиции. (Первый ход — взять по два ореха из обеих куч.)
С4	<p>Идея решения состоит в том, чтобы перебирать значения переменных результирующей функции в тройном цикле и вычислять её значение через столбцы истинности известных функций F и G. Столбцы истинности функций F и G можно хранить в одномерных массивах с индексацией, начинающейся с нуля. В этом случае значение функции $F(X, Y)$ будет соответствовать элементу массива с индексом $(2 \cdot X + Y)$.</p> <p>Текст программы на языке Паскаль:</p> <pre> var F: array [0..3] of integer; G: array [0..3] of integer; i,x,y,z: integer; begin writeln('Введите столбец истин-ти функ. F:'); for i := 0 to 3 do read(F[i]); writeln('Введите столбец истин-ти функ. G:'); for i := 0 to 3 do read(G[i]); writeln('Результирующий столбец истинности:'); for x := 0 to 1 do for y := 0 to 1 do for z := 0 to 1 do writeln(x, y, z, ': ', G[F[2*x+y]*2+z]); end. end. end. </pre>

Вариант 5

С1	<p>1) Для чисел 0, 1, 2 программа не выдаёт никакого сообщения, в то время, как для этих данных треугольник не существует.</p> <p>2) Текст программы на языке Паскаль:</p> <pre> var a, b, c: real; begin readln(a, b, c); if (a > 0) and (b > 0) and (c > 0) then if (a*a+b*b=c*c) or (a*a+c*c=b*b) or (b*b+c*c=a*a) then writeln('прямоугольный') else writeln('не прямоугольный') else writeln('треугольник не существует') end. </pre>
----	---

C2

Бейсик

```

MAX = 1
FOR I = 1 TO N
  FOR J = I + 1 TO N
    IF A(I) = A(J) AND J - I > MAX THEN
      MAX = J - I
    END IF
  NEXT J
NEXT I
PRINT MAX

```

Паскаль

```

max:=1;
for i:=1 to N do
  for j:=i+1 to N do
    if (A[i]=A[j]) and (j-i>max) then
      max:=j-i;
writeln(max);

```

Си

```

max = 1;
for (i=0; i<N; i++)
  for (j=i+1; j<N; j++)
    if (A[i]==A[j] && j-i>max)
      max=j-i;
printf("max");

```

Естественный язык

Записываем в переменную *max* начальное значение, равное 1. В цикле от первого до пятидесятого элемента проходим весь массив. С помощью вложенного цикла от номера, большего на единицу, чем номер текущего элемента внешнего цикла до пятидесяти каждый элемент сравниваем с остальными элементами, у которых номер больше текущего. Если элементы равны и разница между номерами элементов больше значения переменной *max*, то записываем в переменную *max* разницу между номерами элементов. Выводим на экран значение переменной *max*.

Выигрывает второй игрок. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записана длина куска верёвки, оставшегося после хода игрока. Для первого игрока указаны все варианты ходов, для второго — выигрышные ходы.

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход
I-й игрок	II-й игрок	I-й игрок	II-й игрок
18 - 4 = 14	14 - 5 = 9	9 - 4 = 5	5 - 5 = 0
		9 - 5 = 4	4 - 4 = 0
18 - 5 = 13	13 - 4 = 9	9 - 4 = 5	5 - 5 = 0
		9 - 5 = 4	5 - 5 = 0
	13 - 5 = 8	8 - 4 = 4	4 - 4 = 0
		8 - 5 = 3	3 - 3 = 0

Таблица содержит все возможные варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

Бейсик

F = 82

DIM s AS STRING

DIM cnt(1 TO F) AS DOUBLE

DIM z, min, midl AS DOUBLE

DIM i, j, flt, N AS INTEGER

INPUT N

min = 3000

FOR j = 1 TO N

LINE INPUT s

c = MID(s, 1, 1)

i = 1

WHILE NOT (c = " ")

i = i + 1

c = MID(s, i, 1)

WEND

i = i + 1

c = MID(s, i, 1)

WHILE NOT (c = " ")

i = i + 1

c = MID(s, i, 1)

WEND

i = i + 1

c = MID(s, i, 1)

C4

```
WHILE NOT (c = " ")
    flt = flt * 10 + VAL(c)
    i = i + 1
    c = MID(s, i, 1)
WEND
i = i + 1
c = MID(s, i, 1)
WHILE NOT (i > LEN(s))
    z = z * 10 + VAL(c)
    i = i + 1
    c = MID(s, i, 1)
WEND
IF z < min THEN min = z
midl = midl + z
cnt(flt) = z
NEXT j
midl = midl / N
flt = 0
i = 1
IF min = midl THEN
    WHILE flt < ((N DIV 2) + (N MOD 2))
        IF cnt(i) > 0 THEN
            PRINT i
            flt = flt + 1
        END IF
        i = i + 1
    WEND
ELSE
    FOR i = 1 TO F
        IF cnt(i) > midl THEN PRINT i
        IF (cnt(i)=midl) AND (cnt(i)>min*2.6) THEN
            PRINT i
        END IF
    NEXT i
END IF
END
```

C4

```

Паскаль
const F=82;
var cnt: array[1..F] of real; c: char;
    z, min, midl: real; i, flt, N: integer;
begin
    for i := 1 to F do
        cnt[i] := 0;
    readln(N);
    midl := 0; min := 3000;
    for i := 1 to N do
        begin
            repeat
                read(c);
            until c = ' '; {конец фамилии}
            repeat
                read(c);
            until c = ' '; {конец имени}
            readln(flt, z); {номер квартиры, долг}
            if z < min then min := z;
            midl := midl + z; cnt[flt] := z
        end;
    midl := midl / N;
    flt := 0; i := 1;
    if min = midl then
        while flt < ((N div 2) + (N mod 2)) do
            begin
                if cnt[i] > 0 then
                    begin
                        write (i, ' '); flt := flt + 1
                    end;
                i := i + 1
            end
        else
            for i := 1 to F do
                begin
                    if cnt[i] > midl then write (i, ' ');
                    if (cnt[i]=midl) and
                        (cnt[i]>(min*2.6)) then write(i, ' ')
                end
            end.

```

Вариант 6	
C1	<p>1) Например, для чисел $x = 0.5$, $y = -1$ (любой точки, которая лежит ниже графика функции $y = x^3$ внутри полосы $0 \leq x \leq 1$ и ниже оси абсцисс) программа выдаёт сообщение о том, что точка принадлежит указанной области, в то время, как это не верно. Для точек, которые лежат в заштрихованной области III квадранта координатной плоскости, программа будет выдавать два сообщения "принадлежит" и "не принадлежит".</p> <p>2) Возможная доработка программы на языке Паскаль.</p> <pre> var x,y:real; begin readln(x, y); if (x <= 0) and (x >= -1) and (y>=x*x*x) and (y<=0) or(x>=0) and (x<=1) and (y <= x*x*x) and (y>=0) then writelн ('принадлежит') else writeln ('не принадлежит') end. </pre>
C2	<p>Поскольку масса ящиков одинакова, то чем крупнее в ящике яблоки, тем меньше их количество. Поэтому задача сводится к нахождению наименьшего элемента среди тех, числовые значения которых больше, чем 40.</p> <p>Бейсик</p> <pre> J = 1 MIN = 50 FOR I = 1 TO N IF A(I) > 40 AND A(I) < MIN THEN J = I MIN = A(I) END IF NEXT I PRINT J </pre> <p>Паскаль</p> <pre> j := 1; min := 50; for i := 1 to N do if (A[i]>40) and (A[i]<min) then begin j := i; min := A[i]; end; writeln (j); </pre>

	<p>Си</p> <pre>j = 1; min = 50; for (i = 0; i < N; i++) if (A[i]>40 && (A[i]<min) { j = i; min = A[i]; } printf ("%d ", j);</pre> <p>Естественный язык</p> <p>Записываем в переменную <i>j</i> начальное значение, равное 1, в переменную <i>min</i> — начальное значение 50. В цикле от первого до двадцать пятого элемента проходим весь массив и сравниваем каждый элемент с 40. Если элемент больше 40 и меньше значения переменной <i>min</i>, то присваиваем переменной <i>j</i> номер текущего элемента, а и переменной <i>min</i> присваиваем значение текущего элемента. Выводим на экран значение переменной <i>j</i>.</p>																																
C2																																	
C3	<p>Выигрывает второй игрок. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записана длина куска верёвки, оставшегося после хода игрока. Для первого игрока указаны все варианты ходов, для второго — выигрышные ходы.</p> <table border="1"><tr><th>1 ход</th><th>2 ход</th><th>3 ход</th><th>4 ход</th></tr><tr><th>I-й игрок</th><th>II-й игрок</th><th>I-й игрок</th><th>II-й игрок</th></tr><tr><td>14 - 3 = 11</td><td>11 - 4 = 7</td><td>7 - 3 = 4</td><td>4 - 4 = 0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>7 - 4 = 3</td><td>3 - 3 = 0</td></tr><tr><td>14 - 4 = 10</td><td>10 - 3 = 7</td><td>7 - 3 = 4</td><td>4 - 4 = 0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>7 - 4 = 3</td><td>3 - 3 = 0</td></tr><tr><td></td><td>10 - 4 = 6</td><td>6 - 3 = 3</td><td>3 - 3 = 0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>6 - 4 = 2</td><td>2 - 2 = 0</td></tr></table> <p>Таблица содержит все возможные варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.</p>	1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	I-й игрок	II-й игрок	I-й игрок	II-й игрок	14 - 3 = 11	11 - 4 = 7	7 - 3 = 4	4 - 4 = 0			7 - 4 = 3	3 - 3 = 0	14 - 4 = 10	10 - 3 = 7	7 - 3 = 4	4 - 4 = 0			7 - 4 = 3	3 - 3 = 0		10 - 4 = 6	6 - 3 = 3	3 - 3 = 0			6 - 4 = 2	2 - 2 = 0
1 ход	2 ход	3 ход	4 ход																														
I-й игрок	II-й игрок	I-й игрок	II-й игрок																														
14 - 3 = 11	11 - 4 = 7	7 - 3 = 4	4 - 4 = 0																														
		7 - 4 = 3	3 - 3 = 0																														
14 - 4 = 10	10 - 3 = 7	7 - 3 = 4	4 - 4 = 0																														
		7 - 4 = 3	3 - 3 = 0																														
	10 - 4 = 6	6 - 3 = 3	3 - 3 = 0																														
		6 - 4 = 2	2 - 2 = 0																														
C4	<p>Бейсик</p> <pre>F = 64 DIM s AS STRING DIM cnt(1 TO F) AS DOUBLE DIM z, sum, max AS DOUBLE DIM i, j, flt, N AS INTEGER INPUT N</pre>																																

C4

```
FOR j = 1 TO N
  LINE INPUT s
  c = MID(s, 1, 1)
  i = 1
  WHILE c <> " "
    i = i + 1
    c = MID(s, i, 1)
  WEND
  i = i + 1
  c = MID(s, i, 1)
  WHILE c <> " "
    i = i + 1
    c = MID(s, i, 1)
  WEND
  i = i + 1
  c = MID(s, i, 1)
  WHILE c <> " "
    flt = flt * 10 + VAL(c)
    i = i + 1
    c = MID(s, i, 1)
  WEND
  i = i + 1
  c = MID(s, i, 1)
  WHILE NOT (i > LEN(s))
    z = z * 10 + VAL(c)
    i = i + 1
    c = MID(s, i, 1)
  WEND
  IF z > max THEN max = z
  sum = sum + z : cnt(flt) = z
NEXT j
flt = 0
i = 1
IF max = sum / N THEN
  WHILE flt <= N * 0.6
    IF cnt(i) > 0 THEN
      PRINT i
      flt = flt + 1
    END IF
    i = i + 1
  WEND
```

C4

ELSE

FOR i = 1 TO F

IF cnt(i) > max * 0.8 THEN PRINT i

NEXT i

END IF

END

Паскаль

const F = 64;

var cnt: array[1..F] of real; c : char;

z, max, sum: real; i, flt, N: integer;

begin

for i := 1 to F do cnt[i] := 0;

readln(N);

max:=0; sum:=0;

for i := 1 to N do

begin

repeat

read(c);

until c = ' '; {конец фамилии}

repeat

read(c);

until c = ' '; {конец имени}

readln(flt, z); {номер кв-ры, долг}

if z > max then max := z;

sum := sum+z; cnt[flt] := z

end;

flt := 0; i := 1;

if max = sum/N then

while flt <= (N*0.6) do

begin

if cnt[i] > 0 then

begin

write (i, ' '); flt := flt + 1

end;

i := i + 1

end

else

for i := 1 to F do

if cnt[i] > max*0.8 then \ write (i, ' ');

end.

Вариант 7

C1	<p>1) В случае введённых данных $a = 1, x = -1, b = 2, y = 1$ программа ничего не выдаст, в то время как (x, y) принадлежит прямой, но не принадлежит первому квадранту. В этом случае, согласно условию, программа должна выдавать координаты точки на прямой.</p> <p>2) Следует также учесть, что для некоторых компиляторов в случае исходных данных: $a = 1.3, b = 3.7, x = 4.9, y = 10.07$ программа не выдаст ничего, поскольку равенство действительных чисел с помощью прямой операции сравнения «==» не будет истинным. В этом случае необходимо ввести новую переменную, с помощью которой будет задаваться необходимая точность вычислений.</p> <p>Возможна следующая доработка программы:</p> <pre> var a, b, x, y, eps: real; begin readln(a,b,x,y, eps); if (abs(a*x + b - y) < eps) and (x >= 0) and (y >= 0) then writeln('Расс. до начала к-т=', sqrt(x*x+y*y)); else writeln('Коор-ты точки на прямой: ', (y - b)/a, ', y); end.</pre>
C2	<p>Последовательность чисел организуем в виде линейного массива длиной 30, а затем в цикле с предусловием будем накапливать сумму квадратов чётных элементов. Для этого цикл начнём со второго элемента и на каждом шаге значение счётчика будем увеличивать на 2.</p> <p>Паскаль</p> <pre> var a:array [1..30] of real; i:byte; s:real; begin for i:=1 to 30 do readln(a[i]); s:=0; i:=2; repeat s:= s+sqr(a[i]); i:= i+2; until i>10; writeln(s); end.</pre>

Выигрывает первый игрок.

Рассмотрим ход игры. Оформим его в виде таблицы, где в каждой ячейке будем записывать тройки чисел, соответствующие количеству камней на каждом этапе игры, в первой, во второй и в третьей горках соответственно.

С3

	1-й ход	2-й ход	3-й ход
Исходное состояние	Выигрышные ходы I игрока	Все варианты хода II игрока	Выигрышный ход I игрока
3, 2, 1	9, 2, 1	27, 2, 1	Любой ход
		9, 6, 1	27, 6, 1
		9, 2, 3	27, 2, 3
		12, 5, 4	36, 5, 4
	6, 5, 4	18, 5, 4	18, 5, 12
		6, 15, 4	6, 15, 12
		6, 5, 12	6, 15, 12
		9, 8, 7	27, 8, 7

Первый игрок выигрывает на 3-м ходу.

С4

Для решения данной задачи вводим в переменную *name* искомое наименование и открываем текстовый файл с данными о товарах на чтение. Затем, до тех пор пока не достигнем конца файла, считываем в нём каждую строку во вспомогательную переменную *s*. С помощью функции *pos(name, s)* — поиска подстроки в строке (функция возвращает номер первого символа подстроки или ноль, если строка не найдена) — проверяем, содержит ли текущая строка файла искомое наименование. Если ответ положительный, то выводим всю строку на экран.

Паскаль

```
var name, s : string;
    found : boolean;
    f : text;
begin
    writeln('Введите наименование');
    readln(name);
    found := false;
    assign(f, 'store.txt');
    reset(f);
    while not Eof(f) do
```

C4	<pre>begin readln(f, s); if pos(name,s)=1 then begin writeln(s); found := true; end end; if not found then writeln ('Товар не найден'); end.</pre> <p><i>Замечание.</i> Программа была бы составлена не оптимально (по объёму используемой памяти и времени выполнения), если данные из файла сначала считывались в массив (например, записей), а поиск наименования происходил бы непосредственно в массиве.</p>
Вариант 8	
C1	<p>1) Пример исходных данных, при которых программа неверно решает поставленную задачу: $a = 2, b = 3$. В этом случае программа выдаст результат «чётных чисел нет», в то время как на самом деле число a — чётное.</p> <p>2) Возможна следующая доработка программы.</p> <p>Паскаль</p> <pre>var a, b: integer; begin readln(a, b); a := a mod 2; if a>0 then begin b:= b mod 2; if b>0 then writeln ('чётных чисел нет') else writeln (' чётное число есть'); end else writeln(' чётное число есть'); end.</pre>

Бейсик

```

INPUT a,b
a=a MOD 2
IF a>0 THEN
  b=b MOD 2
  IF b > 0 THEN
    PRINT "чётных чисел нет"
  ELSE
    PRINT "чётные числа есть"
  END IF
ELSE
  PRINT "чётные числа есть"
END IF
END

```

Си

```

#include <stdio.h>
void main() {
  int a,b;
  scanf("%d %d ",&a, &b);
  a = a % 2;
  if (a>0) {
    b= b % 2;
    if (b>0) printf ("чётных чисел нет");
    else printf ("чётные числа есть");
  }
  else printf ("чётные числа есть");
}

```

C1

3) Возможна следующая доработка программы с использованием логической операции *OR*.

Паскаль

```

var a, b: integer;
begin
  readln(a, b);
  a := a mod 2;
  if (a mod 2 = 0) OR (b mod 2 = 0) then
    writeln ('четное число есть');
  else
    writeln ('чётных чисел нет');
end

```

C1	<pre> Бейсик INPUT a,b IF (a MOD 2)=0 OR (b MOD 2=0) THEN PRINT "четное число есть" ELSE PRINT "чётных чисел нет" END IF END Си #include <stdio.h> void main() { int a,b; scanf("%d %d ",&a, &b); if ((a % 2)==0 (b % 2)==0){ printf ("чётное число есть"); } else printf ("чётных чисел нет"); } </pre>
C2	<pre> Паскаль var k,i: byte; x, eps, a: real; begin readln(x, eps); k:=0; for i:=1 to 30 do begin readln(a); if abs(a-x)<=eps then k:=k+1; end; writeln(k); end. </pre>
C3	<p>Выигрывает второй игрок.</p> <p>Рассмотрим ход игры. Оформим его в виде таблицы, где в каждой ячейке будем записывать пары чисел, соответствующие количеству камней на каждом этапе игры, в первой и во второй горке соответственно. Для первого игрока указаны все возможные в данной позиции ходы, для второго — выигрышные ходы (один из возможных в каждой позиции).</p>

	1-й ход	2-й ход	3-й ход	4-й ход
Исходное состояние	I игрок	II игрок	I игрок	II игрок
3, 1	6, 1	10, 5	20, 5	Удвоение фишек в большей из кучек
			10, 10	
			14, 9	
	3, 2	7, 6	14, 6	Удвоение фишек в большей из кучек
			7, 12	
			11, 10	
	7, 5	7, 10	14, 10	Удвоение фишек в большей из кучек
			7, 20	
			11, 14	

Второй игрок выигрывает на 4-м ходу. Выигрышный ход должен быть таким, чтобы после изменения количества фишек в одной из кучек на ходе противника сумма была менее 30.

Для решения данной задачи вводим в переменную *name* искомое имя автора, в переменную *god* — год и открываем текстовый файл с данными о книгах на чтение. Затем, до тех пор пока не достигнем конца файла, считываем в нём каждую строку во вспомогательную переменную *s*. С помощью функции *pos(name, s)* — поиска подстроки в строке (функция возвращает номер первого символа подстроки или ноль, если строка не найдена) — проверяем, содержит ли текущая строка файла искомого автора. Если содержит, то, начиная с конца этой строки пропускаем все пробелы и копируем последние четыре символа (год издания) во вспомогательную переменную *year*. Переводим значение этой переменной в числовой формат и сравниваем со значением заданного года. Если год, содержащийся в файле удовлетворяет нужному условию, то выводим всю строку на экран.

C4

```
Паскаль
var name, s, s1 : string;
Code: integer; found : boolean;
i, yea, yeal: byte; f : text;
begin
  writeln('Введите наименование');
  Readln(name);
  writeln('Введите год');
  Readln(yea);
  found := false;
  assign(f, 'book.txt');
  reset(f);
  while not Eof(f) do
  begin
    readln(f, s);
    if pos(name,s)=1 then
    begin
      i:=length(s);
      while s[i]=' ' do i:=i-1;
      s1:=Copy(s, i-3, 4);
      Val(s1, yeal, Code);
      if yeal>=yea then
        writeln(s);
      found := true;
    end
  end;
  if not found then
    writeln ('Книга не найдена');
end.
```

Замечание. Программа была бы составлена не оптимально (по объёму используемой памяти и времени выполнения), если данные из файла сначала считывались бы в массив (например, записей), а поиск автора и года происходил непосредственно в массиве.

Вариант 9

C1	<p>1) Для чисел $x = -3$, $y = 4$ (то есть чисел (x, y), для которых выполняется условие $x^2 + y^2 > 9$) программа не выдаёт никакого ответа, в то время как должно быть сообщение о том, что эта пара чисел не принадлежит указанной области. Для чисел $x = -1$, $y = 2$ (то есть чисел (x, y), для которых выполняется условие ($y \geq x^2$ и $x < 0$ и $x^2 + y^2 \leq 9$)) программа выдаёт сообщение о том, что точка с такими координатами принадлежит указанной области, в то время как это не верно.</p> <p>2) Возможная доработка (Паскаль):</p> <pre> var x, y: real; begin readln(x,y); if (x*x+y*y<=9) and (y>=x*x) and (y>=0) then write('принадлежит') else write('не принадлежит') end.</pre>
C2	<p>Паскаль</p> <pre> max := 1500; for i := 1 to N do if (a[i] <= 1800) and (a[i] > max) then max := a[i]; writeln(max);</pre> <p>Бейсик</p> <pre> MAX = 1500 FOR I = 1 TO N IF A(I) <= 1800 AND A(I) > MAX THEN MAX = A(I) END IF NEXT I PRINT MAX</pre> <p>Си</p> <pre> max = 1500 for (i = 0; i < N; i++) if (a[i] <= 1800 && a[i] > max) max=a[i]; printf("%d", max);</pre>

C2	<p>Естественный язык</p> <p>Записываем в переменную MAX начальное значение, равное 1500. В цикле от первого элемента до двадцать третьего сравниваем элементы исходного массива с 1800. Если текущий элемент меньше или равен 1800, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MAX. Если текущий элемент массива больше MAX, то записываем в MAX значение этого элемента. Переходим к следующему элементу. После завершения цикла выводим значение переменной MAX.</p>
C3	<p>Выигрывает первый игрок.</p> <p>а) Разобьём возможные ходы на две группы: 1–6 и 2–5. Первым ходом первый игрок должен взять один банан, а потом дополнять ход второго ходом из той же группы, но другого числа. Тогда после хода 1-го игрока всегда будет оставаться число бананов, делящееся на 7 с остатком 1. И последним ходом второй будет вынужден взять последний банан.</p> <p>б) Первым ходом первый игрок берёт 2 банана, а потом действует по той же стратегии, что и в пункте а). Тогда он сможет забрать последние бананы, потому что после его хода всегда будет оставаться число бананов, делящееся на 7 без остатка.</p>
C4	<p>Программа читает все входные данные один раз, сразу подсчитывая в массиве с индексами от 1 до 20 количество камней, принадлежащих определённой ценовой категории.</p> <p>Путём просмотра этого массива с конца (от 20-й ценовой категории) определяется число камней, заведомо попадающих в число 5% самых дорогих (добавление всех камней, следующей ценовой категории приводит к выходу за 5%).</p> <p>Последняя ценовая категория, в которую попало не менее одного драгоценного камня, запоминается. Если хотя бы один из камней следующей ценовой категории также попадает в 5%, то проверяется имеют ли он и другие камни, набравшие столько же баллов, ценовую категорию не менее 15-й. В этом случае они все добавляются к числу драгоценных камней, которые необходимо поместить в сейф повышенной надёжности и ценовая категория которых является искомой.</p>

C4

```

Паскаль
var kcenkat : array[1..20] of integer;
    c : char;
    i,N,b,S,minckat : integer;
begin
    for i:=0 to 20 do kcenkat[i]:=0;
    readln(N);
    for i:=1 to N do
        begin
            repeat
                read(c);
            until c=' '; {считано название драгоценного камня}
            repeat
                read(c);
            until c=' '; {считан код}
            readln(b);
            kcenkat[b]:=kcenkat[b]+1;
        end;
    S:=0; b:=20;
    while S+kcenkat[b]<=N*0.05 do
        begin
            if kcenkat[b]>0 then
                begin
                    S:=S+kcenkat[b];
                    minckat:=b;
                end;
            b:=b-1;
        end; {определены те камни, которые наверняка попадают
            в сейф и пропущены ценовые категории, в которые
            не попал ни один камень}
        if S+1<=N*0.05 then
            {если ещё хотя бы один драгоценный камень попадёт
            в 5%,то проверяется: ценовая категория этого и
            таких же камней — не менее 15-й}
            if b>=15 then minckat:=b
        writeln(minckat);
    end.

```

C4

```
Бейсик
DIM kcenkat(1 TO 20) AS INTEGER
DIM ss AS STRING
INPUT N
FOR j=1 TO N
  LINE INPUT ss
  i=1
  DO
    c$=MID$(ss,i,1)
    i=i+1;
  LOOP WHILE c$<>" "
  'Считываем название драгоценного камня
  DO
    c$=MID$(ss,i,1)
    i=i+1
  LOOP WHILE c$<>" "
  'Считываем код
  b=VAL(MID$(ss,i))
  kcenkat(b)=kcenkat(b)+1
NEXT j
b=20
WHILE s+kcenkat(b)<=N*0.05
  IF kcenkat(b)>0 THEN
    s=s+kcenkat(b)
    minckat=b
  END IF
  b=b-1
WEND
IF s+1<=N*0.05 THEN
  IF b>=15 THEN
    minckat=b
  END IF
END IF
PRINT minckat
END
```

Вариант 10

C1	<p>1) Для чисел $x = 1, y = 2$ (то есть чисел (x, y), для которых выполняется условие $x < y$) программа не выдаёт никакого ответа, в то время как должно быть сообщение о том, что эта пара чисел не принадлежит указанной области.</p> <p>Для чисел $x = 1, y = -1$ (то есть чисел (x, y), для которых выполняется условие $(x \geq y \text{ и } y \geq x^2 - 3 \text{ и } y < 0)$), программа выдаёт сообщение о том, что точка с такими координатами принадлежит указанной области, в то время как должно быть сообщение о том, что эта пара чисел не принадлежит указанной области.</p> <p>2) Возможная доработка на языке Паскаль</p> <pre>var x,y:real; begin readln(x,y); if (y<=x) and (y>=x*x-3) and (y>=0) then write('принадлежит') else write('не принадлежит') end.</pre> <p>(возможны и другие способы доработки программы).</p>
C2	<p>Паскаль</p> <pre>k:=0; for i:=1 to N do if (a[i]<=1800) and (a[i]>1600) then k:=k+1; writeln(k);</pre> <p>Бейсик</p> <pre>K=0 FOR I=1 TO N IF A(I)<=1800 AND A(I)>1600 THEN K=K+1 NEXT I PRINT K</pre> <p>Си</p> <pre>k=0 for (i=0; i<N; i++) if (a[i]<=1800 && a[i]>1600) k++; printf("%d", k);</pre>

Естественный язык

Записываем в переменную K начальное значение, равное 0. В цикле от первого элемента до двадцать третьего сравниваем элементы исходного массива с числами 1800 и 1600. Если текущий элемент меньше либо равен 1800 и больше либо равен 1600, то увеличиваем значение переменной K на единицу. Переходим к следующему элементу. После завершения цикла выводим значение переменной K .

В игре позицию будем называть особой, если игрок, делающий ход из неё, проигрывает при правильной игре противника. Все остальные позиции назовём неособыми. Из особой позиции можно попасть только в неособые. Из неособой позиции можно попасть хотя бы в одну особую. Таким образом, игрок, имеющий возможность ходить всегда в особые позиции, выигрывает.

Особые позиции в данной игре будем записывать как пары чисел, равные числу камней в каждой из двух кучек. Первой особой позицией является $(0, 0)$, так как игрок, делающий ход из этой позиции, проигрывает. Отметим неособые позиции, из которых можно попасть в позицию $(0, 0)$. Это $(0, 1)$, $(0, 2)$, $(0, 3)$, $(0, 4)$, $(1, 0)$, $(2, 0)$, $(3, 0)$, $(4, 0)$ (см. таблицу а). Тогда позиции $(5, 0)$, $(0, 5)$ и $(1, 1)$ особые, так как из них можно попасть только в неособые. Отметим следующие неособые позиции (см. таблицу б). Представим дальнейший перебор позиций в виде последовательных таблиц (см. таблицы в, г).

Начальная позиция $(13, 7)$ неособая (см. таблицу г), значит, 1-й игрок имеет выигрышную стратегию. Первым ходом он берёт из кучки с 13-ю камнями 1 камень, перейдя в позицию $(12, 7)$. Далее каждым своим ходом он переводит игру в особую позицию.

7														
6														
5														
4	н													
3	н													
2	н													
1	н													
0	о	н	н	н	н									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			

С3

7	н										
6	н										
5	о	н	н	н	н						
4	н	н				н					
3	н	н				н					
2	н	н				н					
1	н	о	н	н	н	н					
0	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6											

7	н	н												
6	н	о	н	н	н	н								
5	о	н	н	н	н	о	н							
4	н	н	н			н	н							
3	н	н	н			н	н							
2	н	н	о	н	н	н	н							
1	н	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н			
0	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н	о	н	н	н
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
в														
7	н	н	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н	о	н
6	н	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н	о	н	н
5	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н	о	н	н	н
4	н	н	н	н	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н
3	н	н	н	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н	о
2	н	н	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н	о	н
1	н	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н	о	н	н
0	о	н	н	н	н	о	н	н	н	н	о	н	н	н
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
г														

С4

Программа читает все входные данные один раз, сразу подсчитывая в массиве с индексами от 1 до 30 количество камней, принадлежащих определённой ценовой категории.

Путём просмотра этого массива с конца (от 30-й ценовой категории) определяется число камней, заведомо попадающих в число 10% самых дорогих (добавление всех камней следующей ценовой категории приводит к выходу за 10%).

Последняя ценовая категория, в которую попало не менее одного драгоценного камня, запоминается. Если хотя бы один из камней следующей ценовой категории также попадает в 10%, то проверяется: имеют ли он и следующие, набравшие столько же баллов, ценовую категорию не менее 25-й. В этом случае они все добавляются к числу драгоценных камней, которые необходимо поместить в сейф повышенной надёжности и ценовая категория которых является искомой.

Ниже приведены примеры решения задания на языках Бейсик и Паскаль.

Паскаль

C4

```
var kcenkat : array[1..30] of integer; c : char;
    i,N,b,S,minckat : integer;
begin
  for i:=0 to 30 do kcenkat[i]:=0;
  readln(N);
  for i:=1 to N do
    begin
      repeat
        read(c);
      until c=' '; {считано название драгоценного камня}
      repeat
        read(c);
      until c=' '; {считан код}
      readln(b);
      kcenkat[b]:=kcenkat[b]+1;
    end;
  S:=0; b:=30;
  while S+kcenkat[b]<=N*0.1 do
    begin
      if kcenkat[b]>0 then
        S:=S+kcenkat[b];
        minckat:=b;
      end;
      b:=b-1;
    end; {определены те камни, которые наверняка попадают
    в сейф, и пропущены ценовые категории, в которые
    не попал ни один камень}
```

```

if S+1<=N*0.1 then
{если ещё хотя бы один драгоценный камень попадёт
в 10%, то проверяется: ценовая категория этого и
таких же камней — не менее 25-й}
if b>=25 then minckat:=b
writeln(minckat);
end.

```

Бейсик

C4

```

DIM kcenkat(1 TO 30) AS INTEGER
DIM ss AS STRING
INPUT N
FOR j=1 TO N
  LINE INPUT ss
  i=1
  DO
    c$=MID$(ss,i,1)
    i=i+1;
  LOOP WHILE (c$<>" ")
  'Считываем название драгоценного камня
  DO
    c$=MID$(ss,i,1)
    i=i+1
  LOOP WHILE (c$<>" ")
  'Считываем код
  b=VAL(MID$(ss,i))
  kcenkat(b)=kcenkat(b)+1
NEXT j
b=30
WHILE s+kcenkat(b)<=N*0.1
  IF kcenkat(b)>0 THEN
    s=s+kcenkat(b)
    minckat=b
  END IF
  b=b-1
WEND
IF s+1<=N*0.1 THEN IF b>=25 THEN minckat=b
PRINT minckat
END

```

Вариант 11	
C1	<p>1) Программа даёт верный ответ, например, для чисел 2222, 111, 5, то есть для палиндромов, составленных из одной и той же цифры. Программа даёт неверный ответ, например, для чисел 12442, 1525, 32, то есть для всех чисел, которые превращаются в палиндром, если у них удалить первую цифру. Также программа даёт неверный ответ для всех палиндромов, составленных более чем из одной цифры.</p> <p>2) Для устранения ошибки необходимо строку <code>if C[j]<>C[i-j] then</code> заменить строкой: <code>if C[j]<>C[i-j+1] then</code></p> <p>3) Для повышения эффективности данной программы необходимо цикл <code>for j:=1 to i div 2 do</code> <code>if C[j]<>C[i-j] then</code> <code>flag:=false;</code> заменить циклом <code>for j:=1 to i div 2 do</code> <code>if C[j]<>C[i-j] then</code> <code>begin</code> <code>flag:=false; break;</code> <code>end</code></p>
C2	<pre> CONST N = 30 DIM A(1 TO N) AS INTEGER FOR i = 1 TO N INPUT A(i) NEXT i FOR i = 1 TO N IF A(i) < 0 THEN max = A(i) : k = i EXIT FOR END IF NEXT i FOR i = k + 1 TO N IF max < A(i) AND A(i) < 0 THEN max = A(i) NEXT i IF max = 0 THEN PRINT "В массиве нет отрицательных элементов." ELSE PRINT "Максимальный отрицательный элемент "; max END IF </pre>

С3

Выигрывает первый игрок. Его первый ход — в точку с координатами (5, 2).

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны координаты фишки на каждом этапе игры. Для первого игрока указаны выигрышные ходы, для второго — все варианты ходов, возможные после очередного хода первого игрока.

Старт	1 ход	2 ход	3 ход
	1 игрок	2 игрок	1 игрок
(3, 2)	(5, 2)	(6, 2)	(8, 2)
		(7, 2)	(8, 2)
		(5, 4)	(7, 4)

С4

```

var fio : array[1..100] of string;
    bs : array[1..100] of integer;
    max, N, i, k, b : integer;
    c : char;
begin
    readln(N);
    max:=0;
    for i:=1 to N do
        begin
            fio[i]:='';
            for k:=1 to 2 do
                repeat
                    read(c);
                    fio[i]:=fio[i]+c;
                until c=' ';
            read(bs[i]);
            for k:=1 to 2 do
                begin
                    read(b);
                    bs[i]:=bs[i]+b;
                end;
            readln;
            if bs[i]>max then max:=bs[i];
        end;
    for i:=1 to N do
        if bs[i]=max then writeln(fio[i], max);
    end.

```

Вариант 12	
C1	<p>1) Программа даёт верный ответ для чисел не более, чем трёхзначных. Программа даёт неверный ответ для четырёхзначных и пятизначных чисел.</p> <p>2) Для устранения ошибки необходимо строку: <code>if a<=(N div 10) then f:=false;</code> заменить строкой: <code>if a<=(N mod 10) then f:=false;</code></p> <p>3) Для повышения эффективности данной программы необходимо предусмотреть досрочный выход из цикла, то есть строку: <code>if a<=(N mod 10) then f:=false;</code> заменить следующей последовательностью строк <code>if a<=(N mod 10) then</code> <code>begin</code> <code>f:=false; break;</code> <code>end;</code></p>
C2	<pre> CONST N = 30 DIM A(1 TO N) AS INTEGER FOR i = 1 TO N INPUT A(i) NEXT i DIM B(1 TO N) AS INTEGER FOR i = 1 TO N s = 0 FOR j = 1 TO N IF A(i) = A(j) THEN s = s + 1 NEXT j IF s > 1 THEN q = q + 1 B(q) = A(i) END IF NEXT i IF q = 0 THEN PRINT В массиве нет повторяющихся элементов ELSE Max = B(1) FOR i = 1 TO q IF Max < B(i) THEN Max = B(i) NEXT i PRINT Max END IF </pre>

С3

Выигрывает второй игрок. Его первый ход — в точку с координатами (5, 5) или (4, 6).

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны координаты фишки на каждом этапе игры. Для первого игрока указаны все возможные в данной позиции ходы, для второго — выигрышные ходы (один из возможных в каждой позиции).

Старт	1 ход	2 ход	3 ход	4 ход
	1 игрок	2 игрок	1 игрок	2 игрок
(2, 3)	(4, 3)	(5, 5)	(7, 5)	(8, 7)
			(6, 7)	(8, 7)
			(5, 8)	(5, 11)
	(3, 5)	(5, 5)	(7, 5)	(8, 7)
			(6, 7)	(8, 7)
			(5, 8)	(5, 11)
	(2, 6)	(4, 6)	(6, 6)	(7, 8)
			(5, 8)	(7, 8)
			(4, 9)	(4, 12)

После четвёртого хода игра останавливается, так как координаты фишки (x, y) удовлетворяют условию $y \geq 14 - x$.

С4

```

var fio : array[1..100] of string;
  bs : array[1..100] of integer;
  min, N, i, k, b : integer;
  ar : real;
  c : char;
begin
  readln(N);
  min:=300;
  for i:=1 to N do
    begin
      fio[i]:='';
      for k:=1 to 2 do
        repeat
          read(c);
          fio[i]:=fio[i]+c;
        until c=' ';
      read(bs[i]);
    end;
  end;

```

C4	<pre> for k:=1 to 2 do begin read(b); bs[i]:=bs[i]+b; end; readln; if (bs[i]<min) and (bs[i]>0) then min:=bs[i]; end; ar:=min/3; for i:=1 to N do if bs[i]=min then writeln(fio[i],ar); end. </pre>
----	---

Вариант 13

C1	<p>1) Программа даёт верный ответ для чисел a и b для которых $b/a \geq 0$, например, при $a = 1, b = 5$. Программа даёт неверный ответ для чисел a и b, для которых $b/a < 0$, например, при $a = -1, b = 5$ (в этом случае исходное уравнение вообще не имеет решений).</p> <p>2) Для устранения ошибки необходимо строки</p> <pre> begin r:=b/a; writeln('x=', r*r) end; </pre> <p>заменить строками</p> <pre> begin r:=b/a; if r>=0 then writeln('x=', r*r) else writeln('Нет решений'); end; </pre> <p>Могут быть и другие способы доработки.</p>
----	--

C2	<pre> INPUT "Число элементов последовательности "; N DIM M(1 TO N) AS INTEGER PRINT "Введите последовательность" FOR i = 1 TO N INPUT M(i) NEXT i INPUT "Введите число "; k DIM R(1 TO N) AS INTEGER FOR i = 1 TO N R(i) = ABS(M(i)-k) NEXT i Min = R(1) q = 1 FOR i = 1 TO N IF R(i) < Min THEN Min = R(i) q = i END IF NEXT i PRINT "Найденный порядковый номер "; q </pre>
C3	<p>Выигрывает первый игрок. Своим первым ходом он берёт один камень из кучки, содержащей 5 камней.</p> <p>Так как после каждого хода суммарное количество камней уменьшается, то игра обязательно закончится за конечное число ходов. Заметим, что первый игрок всегда может сделать ход, после которого в обеих кучках будет оставаться чётное число камней. Значит, он сделает и последний ход, после которого в обеих кучках будет по 0 камней.</p> <p>Отметим, что возможно решение, основанное на анализе дерева игры.</p>
C4	<pre> type sh = record name : string; sum : integer; end; var shs : array[1..100] of sh; i,k,N,b : integer; c : char; flag : boolean; t : sh; </pre>

C4

```
begin
  readln(N);
  for i:=1 to N do
    begin
      shs[i].name:='';
      for k:=1 to 2 do
        repeat
          read(c);
          shs[i].name:=shs[i].name+c;
        until c=' ';
      shs[i].sum:=0;
      for k:=1 to 3 do
        begin
          read(b);
          shs[i].sum:=shs[i].sum+b;
        end;
      readln;
    end;
  repeat
    flag:=false;
    for i:=1 to N-1 do
      if shs[i].sum<shs[i+1].sum then
        begin
          t:=shs[i];
          shs[i]:=shs[i+1];
          shs[i+1]:=t;
          flag:=true;
        end;
    until not flag;
    for i:=1 to N do
      writeln(shs[i].name,shs[i].sum/3:3:2);
    end.
```

Вариант 14

C1	<p>1) Программа даёт верный ответ для чисел a и b, для которых $b/a \geq 0$, например, при $a = 1, b = 5$. Программа даёт неверный ответ для чисел a и b, для которых $b/a < 0$, например, при $a = -1, b = 5$ (в этом случае исходное уравнение вообще не имеет решений).</p> <p>2) Для устранения ошибки необходимо строки</p> <pre> begin r:=exp(0.25*\$ln(b/a)); writeln('x1=',r,' x2=',-r); end; </pre> <p>заменить строками</p> <pre> begin r:=b/a; if r>0 then begin r:=exp(0.25*ln(r)); writeln('x1=',r,' x2=',-r); end else writeln('Нет решений'); end; </pre>
C2	<pre> INPUT Число элементов последовательности "; N" DIM M(1 TO N) AS INTEGER DIM F(1 TO N) AS INTEGER PRINT "Введите последовательность" FOR i = 1 TO N INPUT M(i) NEXT i FOR i = 1 TO N IF F(i) = 0 THEN s = 0 FOR j = 1 TO N IF M(i) = M(j) THEN s = s + 1 : F(j) = 1 END IF NEXT j PRINT M(i); " встречается "; s; " раз" END IF NEXT i </pre>

С3	<p>Выигрывает первый игрок. Он делает любой допустимый правилами первый ход.</p> <p>Так как после каждого хода суммарное количество камней уменьшается, то игра обязательно закончится за конечное число ходов. Заметим, что после каждого хода чётность суммы камней во всех кучках меняется на противоположную. Вначале эта сумма нечётная ($4 + 3 + 2 = 9$), значит, после любого хода первого игрока эта сумма всегда будет оставаться чётной. Поэтому последний ход сделает первый игрок, так как после последнего хода суммарное количество камней равно нулю. Таким образом, результат в данной игре не зависит от того, какие ходы будут выбирать игроки. Он целиком определяется начальным состоянием, то есть количествами камней в каждой кучке.</p> <p>Отметим, что возможно решение, основанное на анализе дерева игры.</p>
С4	<pre>const MinRus=30; type sh = record name : string; rus : integer; sum : integer; end; var shs : array[1..100] of sh; i,k,N : integer; c:char; flag:boolean; t:sh; begin readln(N); for i:=1 to N do begin shs[i].name:=''; for k:=1 to 2 do repeat read(c); shs[i].name:=shs[i].name+c; until c=' '; read(shs[i].rus); read(shs[i].sum); read(k); shs[i].sum:=shs[i].sum+k; readln; end;</pre>

C4	<pre> repeat flag:=false; for i:=1 to N-1 do if shs[i].sum<shs[i+1].sum then begin t:=shs[i]; shs[i]:=shs[i+1]; shs[i+1]:=t; flag:=true; end; until not flag; for i:=1 to N do if shs[i].rus>=MinRus then writeln(shs[i].name,shs[i].sum/2:3:2); end.</pre>
Вариант 15	
C1	<p>1) Программа не выведет никакого сообщения если хотя бы одно из введённых чисел будет неположительным. Например, для чисел 5; 3; -1 программа не выведет никакого сообщения.</p> <p>2) Паскаль</p> <pre> var a,b,c: real; begin readln(a,b,c); if (a>0) and (b>0) and (c>0) and (a+b>c) and (a+c>b) and (b+c>a) then writeln('существует') else writeln('не существует'); end.</pre>
C2	<p>Вход: массив A[1..60]</p> <p>Алгоритм:</p> <p>Начало</p> <p>Цикл от i:=2 до 60 делать</p> <p> Если A[i-1]>=A[i] то</p> <p> {</p> <p> Печать("Не упорядочен по возрастанию")</p> <p> Конец</p> <p> }</p> <p>Печать("Упорядочен по возрастанию")</p> <p>Конец</p>

C3	<p>Первый. Первым ходом он записывает 6. Второй игрок может после этого записать 7, 9 или 10. Если второй записал 9 или 10, то первый выигрывает, записывая 16 или 18 соответственно; если второй записал 7, то первый записывает 8 и выигрывает следующим ходом (на этом ходу $x \geq 9$, первый пишет $2x - 2 \geq 16$).</p>
C4	<pre> var N,d,k:integer; begin readln(N); d:=2; while d<=sqrt(N) do begin k:=0; while N mod d = 0 do begin N:=N div d; k:=k+1; end; if k>0 then begin write(d,'^',k); if N>1 then write('*') end; d:=d+1 end; if N>1 then write(N) end. </pre>
Вариант 16	
C1	<p>1) 0. 2) Паскаль</p> <pre> var k, n: integer; begin readln(n); if (n=0) or (n=1) or (n=-1) then writeln('Ошибка ввода') else begin k:=2; while n mod k<>0 do k:=k+1; writeln(k); end; end. </pre>

C2	<p>Вход: массив $A[1..50]$ Выход: массив $B[1..50]$, k — количество записанных в B элементов Алгоритм: Начало $k := 0$; Цикл от $i := 1$ до 50 делать Если $A[i] \bmod 3 = 0$ то { $k := k + 1$ $B[k] := A[i]$ } Конец</p>
C3	<p>Второй. После хода первого игрока на доске могут оказаться числа 5, 7 или 4. Второй должен записать 10, 10 или 9 соответственно. Теперь, независимо от хода первого, второй выигрывает, удваивая написанное на доске число.</p>
C4	<pre> var m, n, i, j: integer; a, b: array[0..100] of real; s: real; begin for i := 0 to 100 do begin a[i]:=0; b[i]:=0 end; readln(n); for i:=n downto 0 do readln(a[i]); readln(m); for i:=m downto 0 do readln(b[i]); writeln(m+n); for i := m+n downto 0 do begin s:=0; for j:=0 to i do s:=s+a[j]*b[i-j]; writeln(s); end end. </pre>

Вариант 17	
C1	<p>1) Программа даёт неверный ответ, например, для годов 1900, 1200, 2000, то есть для всех годов, которые оканчиваются на два нуля. Эти года относятся к концу предыдущего века.</p> <p>2) Пример правильной программы на языке Turbo Paskal</p> <pre> var g,z,c:integer; begin readln(g); z:=g div 100; if g mod 100 <>0 then c:=z+1 else c:=z; writeln('Столетие ',c) end.</pre>
C2	<pre> CONST N = 25 DIM A(1 TO N) FOR i = 1 TO N INPUT A(i) NEXT i FOR i = 1 TO N \ 2 k = N - i + 1 : A(i) = A(i) + A(k) A(k) = A(i) - A(k) : A(i) = A(i) - A(k) NEXT i FOR i = 1 TO N PRINT A(i) NEXT i</pre>
C3	<p>Первый игрок.</p> <p>Оптимальная стратегия игры первого игрока — назвать в начале число 4, а после хода второго игрока прибавить к числу 1 или 2 так, чтобы получилось 7. Тогда вне зависимости от хода второго игрока первый выигрывает на следующем после него ходе.</p>
C4	<pre> const N=31; type day = record d : integer; s : real; ot : real; end; var days : array[1..N] of day; t1,t2,s,min : real; i : integer;</pre>

C4	<pre> begin s:=0; for i:=1 to N do begin readln(days[i].d,t1,t2); days[i].s:=(t1+t2)/2; s:=s+days[i].s; end; s:=s/N; min:=abs(s-days[1].s); for i:=1 to N do begin days[i].ot:=abs(s-days[i].s); if days[i].ot<min then min:=days[i].ot; end; writeln(s); for i:=1 to N do if days[i].ot=min then writeln(days[i].d,days[i].s,days[i].s-s); end. </pre>
Вариант 18	
C1	<p>1) Пример: $x = 1, y = -1$. (Любая пара (x, y), для которых выполняется: $y < 0$ и $x > 0$ и $y \geq x - 3$).</p> <p>2) Возможная доработка (Pascal).</p> <pre> if (y<=3) and (x>=0) and (y>=abs(x)-3) and (y>=0) then writeln('ПРИНАДЛЕЖИТ') else writeln('НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ') </pre>
C2	<p>Решение задачи на алгоритмическом языке.</p> <pre> s := 0 нц для i от 1 до 30 s := s + m[i] кц a := s/30 k := 0 нц для i от 1 до 30 если m[i] > a то k := k + 1 кц </pre>

C3	<p>Первый игрок. Оптимальная стратегия игры первого игрока — назвать в начале число 1, а после хода второго игрока получить 9. Тогда вне зависимости от хода второго игрока первый выигрывает на следующем после него ходе.</p>
C4	<pre>const N=31; type day = record d : integer; s : real; end; var days : array[1..N] of day; t1,t2,s : real; i,k : integer; begin for i:=1 to N do begin readln(days[i].d,t1,t2); days[i].s:=(t1+t2)/2; end; i:=1; while i<N do begin if days[i].s<days[i+1].s then begin s:=days[i].s; k:=i; repeat i:=i+1; s:=s+days[i].s; if i=N then break; until days[i].s>=days[i+1].s; writeln(k,'-',i,s/(i-k+1)); end; i:=i+1; end; end.</pre>

Вариант 19

C1	<p>1) При $a_{11} = 12, a_{12} = 5, a_{13} = 10, a_{14} = 14$ и $a_{15} = 13$ на выходе получим в первой строке элементы $a_{11} = 12, a_{12} = 14, a_{13} = 13, a_{14} = 13$ и $a_{15} = 13$</p> <p>2) Пример исправленной программы.</p> <p>Паскаль</p> <pre> const n=5; var A: array[1..n,1..n] of integer; i,j,c:integer; begin for i:=1 to n do for j:=1 to n do readln(A[i,j]); for i:=1 to n-1 do for j:=1 to n-i do begin c:=A[1,j]; if A[1,j]<A[1,j+1] then begin A[1,j]:=A[1,j+1]; A[1,j+1]:=c end end end end end end. </pre>		
C2	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Паскаль</p> <pre> var i: integer; A: array [1..30] of integer; B: array [1..30] of real; begin for i:=1 to 30 do read(A[i]); for i:=1 to 30 do if A[i]>=0 then B[i]:= cos(A[i]) else B[i]:= sin(A[i]); end. </pre> </td><td style="vertical-align: top;"> <p>Бейсик</p> <pre> CONST N = 30 DIM A(1 TO N) AS INTEGER DIM B(1 TO N) AS SINGLE FOR I=1 TO N INPUT A(I) NEXT I FOR I = 1 TO N IF A(I) >=0 THEN B(I) = COS(A(I)) ELSE B(I)=SIN(A(I)) END IF NEXT I </pre> </td></tr> </table>	<p>Паскаль</p> <pre> var i: integer; A: array [1..30] of integer; B: array [1..30] of real; begin for i:=1 to 30 do read(A[i]); for i:=1 to 30 do if A[i]>=0 then B[i]:= cos(A[i]) else B[i]:= sin(A[i]); end. </pre>	<p>Бейсик</p> <pre> CONST N = 30 DIM A(1 TO N) AS INTEGER DIM B(1 TO N) AS SINGLE FOR I=1 TO N INPUT A(I) NEXT I FOR I = 1 TO N IF A(I) >=0 THEN B(I) = COS(A(I)) ELSE B(I)=SIN(A(I)) END IF NEXT I </pre>
<p>Паскаль</p> <pre> var i: integer; A: array [1..30] of integer; B: array [1..30] of real; begin for i:=1 to 30 do read(A[i]); for i:=1 to 30 do if A[i]>=0 then B[i]:= cos(A[i]) else B[i]:= sin(A[i]); end. </pre>	<p>Бейсик</p> <pre> CONST N = 30 DIM A(1 TO N) AS INTEGER DIM B(1 TO N) AS SINGLE FOR I=1 TO N INPUT A(I) NEXT I FOR I = 1 TO N IF A(I) >=0 THEN B(I) = COS(A(I)) ELSE B(I)=SIN(A(I)) END IF NEXT I </pre>		

Будем описывать количество камней в кучках набором из трёх цифр. Например, начальное положение описывается набором 3 3 2. Обратим также внимание, что последовательность кучек не важна, так как их можно переставлять, не влияя на доказательство.

У первого игрока есть две выигрышные стратегии, выбор зависит от первого хода первого игрока. Первым ходом первый игрок должен взять из первой (или второй) кучки 2 камня (получится 1 3 2) или из третьей 2 (получится 3 3 0). Дальнейшее поведение первого игрока в зависимости от действий второго опишем следующими двумя таблицами (для первого игрока указан один из возможных ходов в каждой позиции, для второго — все возможные в данной позиции ходы):

СЗ

Ситуация после первого хода 1-го игрока	2-й игрок	1-й игрок	2-й игрок	1-й игрок
132	032	022	012	100
	122		002	
	131	111	011	
	112			
	130	→		
	102			
Ситуация после первого хода 1-го игрока	2-й игрок	1-й игрок	2-й игрок	1-й игрок
330	230	220	210	100
			200	
	130	→		
	030			

В каждом варианте выбранной выигрышной стратегии таблицами описываются все варианты действий второго игрока и правильных ответов первого. Таким образом, как бы ни играл второй игрок, первый всегда может сделать ход, позволяющий ему выиграть.

При решении этой задачи требуется внимательно рассмотреть все возможные варианты входных данных и сделать вывод о том, какими должны быть выходные данные в этих ситуациях. Обозначим через $b_i = a_{i+1} - a_i$, $1 \leq i \leq 7$. Разность искомой арифметической прогрессии можно определить двумя способами: найти в массиве b элемент, который встречается в нём чаще других или найти $\min |b_i|$. Обозначим через d , найденную разность арифметической прогрессии. Рассмотрим таблицу вариантов входных данных:

С4	№ варианта	Описание	Условие для определения описываемого варианта входных данных	Решение
	1	Все члены прогрессии равны.	$d = 0$	1 решение: a_1, a_1
	2	В прогрессии отсутствуют крайние (первый или последний) элементы.	Все элементы массива b равны, но отличны от нуля.	3 решения: $a_1 - 2*d, a_1 - d$; $a_1 - d, a_8 + d$; $a_8 + d, a_8 + 2*d$
	3	В прогрессии отсутствуют крайний (первый или последний) элемент и не крайний элемент.	В массиве b существует один элемент с номером i , в два раза больший, чем d .	2 решения: $a_1 - d, a_i + d$; $a_i + d, a_1 + d$
	4	Отсутствующие два элемента подряд идущие, но не крайние элементы.	В массиве b существует один элемент с номером i , в три раза больший, чем d .	1 решение: $a_i + d, a_i + 2*d$
	5	Оба отсутствующих элемента не подряд идущие и не крайние.	В массиве b существует два элемента с номерами i и j , которые в два раза больше, чем d .	1 решение: $a_i + d, a_j + d$

C4

```
var i,k,j: integer; a: array [1..8] of real;
b: array [1..7] of real; d: real;
begin
  readln(a[1]);
  for k:=2 to 8 do
    begin
      readln(a[k]);
      b[k-1]:=a[k]-a[k-1];
    end;
  d:=abs(b[1]);
  for k:=2 to 7 do
    if (d>abs(b[k])) then d:=abs(b[k]);
  if (d=0) then
    write(a[1], ' ', a[2])
  else
    begin
      i:=0; j:=0;
      for k:=1 to 7 do
        if (d <> b[k]) then
          if (i = 0) then i:=k
          else j:=k;
      if (i=0) then
        begin
          writeln(a[1]-2*d, ' ', a[1]-d);
          writeln(a[1]-d, ' ', a[8]+d);
          writeln(a[8]+d, ' ', a[8]+2*d);
        end
      else
        if j=0 then
          if b[i] = 3*d then
            writeln(a[i]+d, ' ', a[i]+2*d)
          else
            begin
              writeln(a[1]-d, ' ', a[i]+d);
              writeln(a[i]+d, ' ', a[8]+d);
            end
          else writeln(a[i]+d, ' ', a[j]+d);
    end end.
end end.
```

Вариант 20

C1	<p>1) Пример последовательности чисел, для которых программа работает неверно: 0, 0, 8, 2, 2, 6, 3, 1, 3. Результат: 4. 2) Пример исправленной программы.</p> <pre> const n=10; var i,d,b:integer; c:array[1..n] of integer; begin for i:=1 to n do readln(c[i]); d:=c[1]+c[2]; for i:=2 to n-1 do begin b:=c[i]+c[i+1]; if d<b then d:=b; end; writeln('max_sum=',d); end.</pre>	
C2	<p>На языке Pascal</p> <pre> var i: integer; A, B: array [1..30] of real; begin for i:=1 to 30 do read(A[i]); for i:=1 to 30 do if (A[i]>=0) then B[i]:= sqrt(A[i]) else B[i]:= sqrt(A[i]); end.</pre>	<p>На языке BASIC</p> <pre> CONST N = 30 DIM A(1 TO N) AS SINGLE DIM B(1 TO N) AS SINGLE FOR I=1 to N INPUT A(I) NEXT I FOR I = 1 TO N IF A(I) >=0 THEN B(I) = SQR(A(I)) ELSE B(I) = A(I)*A(I) END IF NEXT I</pre>
C3	<p>Выигрышная стратегия существует у первого игрока. Первым ходом первый игрок ставит фишку на клетку с номером 2. Рассмотрим варианты ходов второго игрока и ответы первого. Если игрок 2 ходит на клетку номер 3, то следующим своим ходом игрок 1 поставит фишку на клетку 6. Если игрок 2 ходит на клетку номер 4, то следующим своим ходом игрок 1 поставит фишку на клетку 6. Если игрок 2 ходит на клетку номер 5, то следующим своим ходом игрок 1 поставит фишку на клетку 6. Таким образом, при любом ходе второго игрока первый игрок перемещает фишку на клетку номер 6.</p>	

C2

Аналогично после следующего хода второго игрока первый игрок поставит фишку на клетку номер 10. Затем, задача первого игрока поставить фишки на клетки номер 14, 18, 22, 26. В итоге второй игрок будет вынужден делать ход с клетки номер 26. У него есть три варианта переместить фишку: на клетку номер 27, 28, 29. С любой из этих клеток игрок номер 1 способен переместить фишку на клетку номер 30 за один ход, что принесёт ему победу. Если первый игрок будет придерживаться описанной стратегии игры, то при любых действиях второго игрока первый выиграет.

При решении этой задачи требуется внимательно рассмотреть все возможные варианты входных данных и сделать вывод о том, какими должны быть выходные данные в этих ситуациях. Рассмотрим таблицу вариантов входных данных:

№ вар.	Условие			Решение
	1	2	3	
1	$a \neq 0$	$D \geq 0$	—	2 решения: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$
2	$a \neq 0$	$D < 0$	—	нет решений
3	$a = 0$	$b \neq 0$	—	1 решение: $x = -\frac{c}{b}$
4	$a = 0$	$b = 0$	$c \neq 0$	нет решений
5	$a = 0$	$b = 0$	$c = 0$	$x \in R$

Пример, верной программы на языке Pascal.

C4

```

var a,b,c,d: real;
begin
  readln(a,b,c);
  if (a<>0) then begin
    d := b*b-4*a*c;
    if (d>=0) then begin
      write((-b+sqrt(d))/(2*a));
      write((-b-sqrt(d))/(2*a));
    end
    else write('решений нет');
  end
  else
    if (b<>0) then write(-c/b)
    else
      if (c<>0) then write('решений нет')
      else write('решение - любое веществ. число');
end

```

§ 2. Решения

Решение заданий варианта № 9

A1. Длина фразы составляет 22 символа (при подсчёте количества символов учитываем также пробелы и знаки препинания). Следовательно, её объём составляет $22 \cdot 1 = 2$ байта или $22 \cdot 8 = 176$ бит.

Ответ: 176 бит.

A2. Каждый номер маршрута состоит из четырёх символов, которые кодируются минимально возможным количеством бит. Рассмотрим каждый из символов номера отдельно. Первый символ — буква (4 различных варианта), для кодирования которой достаточно двух бит. Следующий символ — цифра от 0 до 9 (10 вариантов), для кодирования которых достаточно четырёх бит. Третий символ — цифра от 0 до 9, который кодируется четырьмя битами. Четвёртый символ — 2 варианта буквы, для кодирования достаточно 1 бита. Таким образом, для кодирования всего номера достаточно $2 + 4 + 4 + 1 = 11$ бит.

Объём памяти, отводимый для записи 64-х маршрутов, равен $11 \cdot 64 = 704$ бит, $704 : 8 = 88$ байт.

Ответ: 88 байт.

A3. Переведём a и b в двоичную систему счисления, представив каждый символ числа a триадой, а числа b — тетрадой. Получим:

$a = 205_8 = 10000101_2$, $b = A6_{16} = 10100110_2$. Далее выбираем подходящее значение c : $a < c < b$ поразрядно. Из предлагаемых вариантов подходит $c = 10100101_2$.

Ответ: 10100101₂.

A4. Для того, чтобы посчитать данную сумму, переведём оба числа в одну и ту же систему счисления, например, двоичную. Для этого каждый символ числа x представим триадой, а числа y — тетрадой. Получим:

$x = 25_8 = 010101_2$, $y = 64_{16} = 01100100_2$. Сложим поразрядно

1100100
<u>10101</u>
1111001

Ответ: 1111001₂.

A5. Составим и заполним таблицу:

шаг	x после шага	y после шага
1	-2	не определено
2	-2	$10 - (-2) * 2 = 14$
3	-2	$14 / (-2) * 5 = -35$

Ответ: -35.

A6. В первом цикле задаются следующие шесть значений массива $A = (3, 6, 9, 12, 15, 18)$. Далее с помощью двухместной операции *mod*, которая вычисляет остаток от деления нацело первого аргумента на второй, элементы массива станут равны нулю, поскольку до начала данного цикла все элементы кратны числу 3.

Ответ: 4.

A7. Первая часть условия выполняется для всех вариантов ответа. (Справедливость для второго и четвёртого вариантов ответа, следует из того, что посылка ложна — вторая буква не совпадает с последней, а заключение истинно — первая буква согласная.) Для истинности всего условия необходимо выполнение второй его части: четвёртая буква согласная. Этому критерию отвечают все, кроме третьего варианта ответа. Следовательно, условие не выполняется только для него.

Ответ: ЛАДА.

A8. $\neg(A \vee \neg B) \wedge \neg C \equiv \neg A \wedge \neg(\neg B) \wedge \neg C \equiv \neg A \wedge B \wedge \neg C$.

Ответ: $\neg A \wedge B \wedge \neg C$.

A9. 1) Пусть $F = X \vee \neg Y \vee Z$. Тогда при $X = 1, Y = 0, Z = 1$ $F = 1$, что не соответствует первой строке таблицы;

2) Пусть $F = X \wedge Y \wedge Z$. Тогда при $X = 1, Y = 1, Z = 1$ $F = 1$, что не соответствует второй строке таблицы;

3) Пусть $F = X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$. Соответствует F при всех предложенных комбинациях X, Y и Z ;

4) Пусть $F = \neg X \vee Y \vee Z$. Тогда при $X = 1, Y = 0, Z = 0$ $F = 0$, что не соответствует третьей строке таблицы.

Ответ: $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$.

A10. Перепишем таблицу в следующем виде: пара населённых пунктов — стоимость перевозки между ними. (Поскольку в данном случае стоимость перевозок между соседними населёнными пунктами не зависит от направления, выписав пару AB , симметричную ей пару BA можно не писать.)

$AB — 1; BC — 2; BE — 5; CD — 4; DE — 2$

Получился полный список элементов схемы. Этому списку соответствует только схема под номером 1.

Ответ: 1.

A11. Исходя из условия задачи, слово КУКУШКА кодируется как 11110111100111101_2 , что соответствует числу $3DE7D_{16}$.

Ответ: $3DE7D_{16}$.

A12. Хищниками являются В — волк и Л — лиса. Следовательно, на первом месте в амулете стоит одна из бусин В или Л. Этому условию соответствуют варианты ответов со второго по четвёртый: ВЗЛ, ЛВО, ЛВЗ.

Животное без рогов — это любое животное, кроме О — оленя. Следовательно, остаются только второй и четвёртый варианты ответов: ВЗЛ, ЛВЗ. Поскольку, волк может съесть зайца, то остаётся только четвёртый вариант ответа — ЛВЗ.

Ответ: ЛВЗ.

A13. По условию задачи пользователь перемещался не далее, чем на один уровень вверх или вниз по дереву каталогов. Разобьём траекторию передвижения пользователя на пары каталогов: MY_DOC — LESSON, LESSON — PROGRAM, PROGRAM — C:\, C:\ — TEACHER, TEACHER — BOOKS. Очевидно, что полное имя исходного каталога должно заканчиваться каталогом MY_DOC. Этому условию соответствуют первый и третий варианты ответа. Однако всю цепочку переходов можно проследить, только начиная с третьего варианта полного имени, так как в первом варианте отсутствует связка MY_DOC — LESSON.

Ответ: C:\PROGRAM\LESSON\MY_DOC.

A14. Для того, чтобы вся запись (данные одной строки) в таблице была истинной, нужно, чтобы обязательно выполнялось первое условие и хотя бы одно из второго и третьего условий. Первое условие выполняется для строк со второй по пятую. Из этих четырёх записей строка под номером 2 не соответствует условию: "Цена \leq 200 руб или Процент наценки = 40%". Таким образом, остаются три записи.

Ответ: 3.

A15. У страницы, заданной тэгом `<body bgcolor="#555555">` цвет фона будет серым, поскольку этот цвет получается при смешении базовых цветов RGB-модели (красный, зелёный, синий) равномерной интенсивности. В данном случае равномерность выражается одинаковым коэффициентом при каждом базовом цвете.

Ответ: серый.

A16. Если скопировать данную формулу в ячейку D2, то с учётом абсолютной адресации ячейки B1 она примет вид $=C2 + \$B\$1 + A3$, и в результате в ячейке D2 появится значение $2 * 5 + 0 = 10$.

Ответ: 10.

A17. В результате вычислений в диапазоне B1 : B4 появятся, соответственно, следующие значения B1 = 7, B2 = 2, B3 = 2, B4 = 5. Этому набору значений соответствует только диаграмма 3.

Ответ: 3.

A18. Для решения задачи выполним программу по шагам, занося значения переменных в таблицу.

Выполняемый оператор	Значение переменных				Выполнение условия цикла	Шаг цикла
	<i>a</i>	<i>i</i>	<i>k</i>	<i>n</i>		
	'ПЕРЕМЕННАЯ'	—	—	—		
<i>i</i> := Длина(<i>a</i>)	'ПЕРЕМЕННАЯ'	10	—	—		
<i>k</i> := 1	'ПЕРЕМЕННАЯ'	10	1	—		
<i>n</i> := Округлить(<i>i</i> /2)	'ПЕРЕМЕННАЯ'	10	1	5		
пока <i>k</i> <= <i>n</i> нц	'ПЕРЕМЕННАЯ'	10	1	5	да	нц
<i>a</i> := поменять местами(<i>a</i> , <i>i</i> , <i>k</i>)	'ЯЕРЕМЕННАП'	10	1	5		1
<i>k</i> := <i>k</i> + 2	'ЯЕРЕМЕННАП'	10	3	5		1
<i>i</i> := <i>i</i> - 1	'ЯЕРЕМЕННАП'	9	3	5		1
<i>k</i> <= <i>n</i>	'ЯЕРЕМЕННАП'	9	3	5	да	
<i>a</i> := поменять местами(<i>a</i> , <i>i</i> , <i>k</i>)	'ЯЕАЕМЕННRP'	9	3	5		2
<i>k</i> := <i>k</i> + 2	'ЯЕАЕМЕННRP'	9	5	5		2
<i>i</i> := <i>i</i> - 1	'ЯЕАЕМЕННRP'	8	5	5		2
<i>k</i> <= <i>n</i>	'ЯЕАЕМЕННRP'	8	5	5	да	
<i>a</i> := поменять местами(<i>a</i> , <i>i</i> , <i>k</i>)	'ЯЕАЕНЕНMRP'	8	5	5		3
<i>k</i> := <i>k</i> + 2	'ЯЕАЕНЕНMRP'	8	7	5		3
<i>i</i> := <i>i</i> - 1	'ЯЕАЕНЕНMRP'	7	7	5		3
<i>k</i> <= <i>n</i>	'ЯЕАЕНЕНMRP'	7	7	5	нет	
кц	'ЯЕАЕНЕНMRP'	7	7	5		кц

Ответ: 'ЯЕАЕНЕНMRP'.

В1. Поскольку нечётных цифр 5, то будем полагать, что количество символов в алфавите равно 5. Цифры в трёхзначном числе могут повторяться. Результаты подсчёта количества трёхзначных чисел представим таблицей:

	Варианты	Количество
все цифры в числе совпадают	111, 222, ..., 555	5
совпадают две цифры из трёх	111, 113, 114, 115	$4 * 3 = 12$
	211, 311, 411, 511	
	121, 131, 141, 151	
все цифры различны	то же для 22, ..., 33, ... и т. д.	$12 * 5 = 60$
	123, 124, 125,	число размещений из 5 по 3-м равно $\frac{5!}{(5-3)!} = 60$
	различны	
итого		125

Ответ: 125.

В2. Для решения задачи выполним программу по шагам, занося значения переменных в таблицу:

Выполняемый оператор	a	b	Выполнение условия цикла $a = 32$
	1	100	нет
$a := 1; b := 100;$	2	98	нет
пока $a \neq 32$ нц	4	94	нет
$a := a * 2; b := b - a;$	8	86	нет
	16	70	нет
	32	38	да
кц			

Ответ: 38.

В3. Пусть x — искомое основание системы счисления. Тогда для некоторого неотрицательного целого числа a можно записать равенство:

$$ax^2 + x + 2 = 44.$$

1. При $a = 0$ получаем $x + 2 = 44; x = 42$.

2. При $a > 0$ $ax^2 + x = 42; x(ax + 1) = 42$. Так как $x \geq 3$ (число в своей записи содержит цифру 2), $x < ax + 1$ и $x, ax + 1$ — делители числа 42, то возможны два случая:

а) $x = 3; ax + 1 = 14$. Следовательно, $3a + 1 = 14 \Rightarrow a \notin \mathbb{Z}$. Этот случай невозможен.

б) $x = 6; ax + 1 = 7$. Следовательно, $6a + 1 = 7 \Rightarrow a = 1$. Значит, $x = 6$ удовлетворяет условию.

Ответ: 6; 42.

В4. Подставим $B = 13$ и $C = 16$ в высказывание. Получим

$(A < 13 \vee A < 15) \wedge \neg(A + 2 < 16) \wedge \neg(A \geq 16)$. Это высказывание является конъюнкцией, следовательно, оно истинно, только если истинны все три его составляющих. Другими словами, для определения значения A необходимо решить систему неравенств.

$$\begin{cases} A < 15, \\ A \geq 14, \\ A < 16. \end{cases}$$

(рассмотрели объединение промежутков $(-\infty; 13)$ и $(-\infty; 15)$)

Поскольку первое неравенство строгое, то очевидно, что система верна только для одного целого числа $A = 14$.

Ответ: 14.

В5. Рассмотрим числа, кратные 3, начиная с первого, равного 3. Это 3, 9, 27, 81. Поскольку, кроме умножения на 3, можно вычитать число 5, то очевидно, что три идущие подряд команды 1 не приведут к прямой цели (числу 51). Значит, третьей командой должна быть «Вычти 5». Получим после команд «112» число 22. Если к нему применить первую команду, то получим 66 и, вычитая 5, 61. Цель не достигнута. Следовательно, и четвёртой командой также должна быть «Вычти 5», после чего получим 17. Это число нас устраивает, так как после умножения на 3 получим 51.

Ответ: 11221.

В6. Обозначим имена девочек их первыми буквами: Лена — Л, Маша — М, Таня — Т, Оля — О, а поделки следующим образом: рисунок — Р, лепка — ЛП, вышивка — В, открытка — К. По словам Лёвы, истинно высказывание $(Л \wedge Р) \vee (М \wedge ЛП)$ (дизъюнкция применяется, так как истинно только одно из слагаемых(утверждений)). Кирилл утверждает, что $(М \wedge В) \vee (Т \wedge Р)$, а Толик — $(Л \wedge К) \vee (О \wedge Р)$. Поскольку каждый из мальчиков прав, по крайней мере, наполовину, то каждое из этих утверждений истинно, а следовательно, истинна их конъюнкция

$$((Л \wedge Р) \vee ((М \wedge ЛП) \wedge ((М \wedge В) \vee ((Т \wedge Р) \wedge ((Л \wedge К) \vee ((О \wedge Р)) \equiv 1.$$

Раскрывая скобки, получим:

$$(Л \wedge Р \wedge М \wedge В \vee Л \wedge Р \wedge Т \wedge Р \vee М \wedge ЛП \wedge М \wedge В \vee М \wedge ЛП \wedge Т \wedge Р) \wedge (Л \wedge К \vee О \wedge Р)$$

В первых скобках второе и третье слагаемые ложны исходя из условия, так как у каждой девочки только одна поделка. Преобразуем высказывание далее. Получим:

$$\begin{aligned} & (Л \wedge Р \wedge М \wedge В \vee М \wedge ЛП \wedge Т \wedge Р) \wedge (Л \wedge К \vee О \wedge Р) \equiv \\ & \equiv Л \wedge Р \wedge М \wedge В \wedge Л \wedge К \vee Л \wedge Р \wedge М \wedge В \wedge О \wedge Р \vee М \wedge ЛП \wedge Т \wedge Р \wedge Л \wedge К \vee \\ & \vee М \wedge ЛП \wedge Т \wedge Р \wedge О \wedge Р \equiv М \wedge ЛП \wedge Т \wedge Р \wedge Л \wedge К \equiv 1 \end{aligned}$$

Оставшееся истинным слагаемое говорит о том, что рисунок — у Тани, лепка — у Маши, открытка — у Лены, а следовательно, вышивка — у Оли.

Ответ: ТМОЛ.

В7. Объём файла вычислим по формуле: объём = скорость * время передачи. Объём = $512000 \text{ бит/с} \cdot 32 \text{ с} = 1638400 \text{ бит} = 2048000 \text{ байт} = 2000 \text{ Кбайт}$.

Ответ: 2000.

В8. Первый управляемый байт последовательности — 10001011 — говорит о том, что байт, следующий за ним, нужно повторить 11 раз. Вторым управляющий — 00000010 — говорит, что следующие два байта идут без изменений. Третий управляющий — 11000011. Следовательно, последний

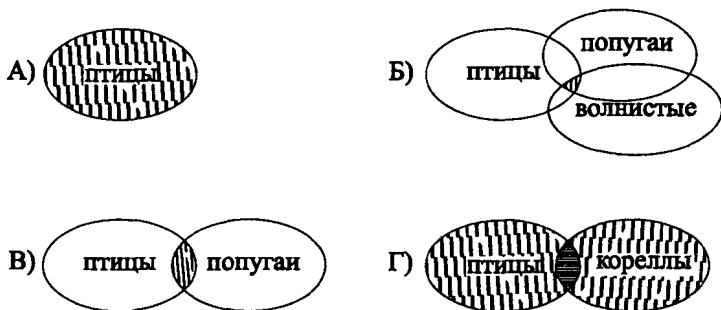
байт в упакованной последовательности нужно повторить 67 раз. С учётом всего сказанного, получим в распакованном виде $11 + 2 + 67 = 80$ байт.

Ответ: 80.

В9. Информация в протоколе передачи ресурса содержится в начале идентификатора до двоеточия. В данном задании — это протокол http — протокол передачи гипертекста.

Ответ: 3.

В10. Рассмотрим множества страниц, содержащие каждое из искомым слов. Запросу $X \& Y$ будет соответствовать пересечение множеств X и Y , а запросу $X|Y$ — их объединение. Воспользуемся графическим представлением действий над множествами. Множества страниц, содержащих некоторое слово, будем обозначать эллипсом (см. рис. § 2.). Множество, получившееся в результате запроса, будем заштриховывать. Для запроса А программа будет выглядеть как один эллипс. Для запроса Б — три пересекающихся эллипса с общей областью, и так далее.



Упорядочив четыре полученных диаграммы, получаем ответ: БВАГ.

Ответ: БВАГ.

Решение заданий варианта № 11

А1. Фраза содержит 30 символов, включая знаки препинания и пробелы. В Unicode каждый символ кодируется 16-ю битами, значит, вся фраза содержит $16 \cdot 30 = 480$ бит = 60 байт информации.

Ответ: 60 байт.

А2. Целое число от 0 до 100 кодируется 7 битами, так как десятичное число 100 в двоичной системе счисления имеет вид 1100100_2 . Общий объём результатов наблюдений за 40 сеансов равен $40 \cdot 7 = 280$ бит = 35 байт.

Ответ: 35 байт.

А3. Переведём число $174,6_8$ в двоичную систему счисления, представив

вместо каждого символа соответствующую ему триаду (лишние нули слева и справа отсекаем) $174_6 = 1111100_{11_2}$.

Ответ: 7.

А4. Для того чтобы сложить эти два числа, переведём, например, x из восьмеричной системы счисления в двоичную: $x = 5671_8 = 101110111001_2$. Далее произведём подразрядное сложение x и y

$$\begin{array}{r} +101110111001 \\ \underline{11010011} \\ 110010001100_2 = 6214_8 = C8C_{16}. \end{array}$$

Поскольку совпадений среди вариантов ответов не найдено, переведём y в восьмеричную систему счисления: $y = 11010011_2 = 323_8$.

Тогда сумма $x + y$ равна

$$\begin{array}{r} +5671 \\ \underline{323} \\ 6214_8. \end{array}$$

Переведя любое из значений суммы в шестнадцатеричную систему счисления, находим, что $x + y = C8C_{16}$.

Ответ: $C8C_{16}$.

А5. Выполним последовательно все операторы алгоритма и результаты представим таблицей:

Выполняемый оператор	a	b	c
$a := 4;$	4	не определён	не определён
$b := 2 * a + 8;$	4	16	не определён
$c := b + a;$	4	16	20
$a := c * a;$	80	16	20

Ответ: 80.

А6. В результате работы данного фрагмента программы элементы главной диагонали меняются между собой местами: первый с последним, второй с предпоследним и т.д. В результате прохождения полного цикла элементы станут снова на свои места.

Ответ: Ничего не изменится.

А7. Высказывание можно переписать в виде: $(A \rightarrow B) \vee C$, где $A : X > 5$, $B : X < 7$, $C : X > 9$ соответственно. Составив таблицу истинности данного высказывания,

A	B	C	$A \rightarrow B$	$(A \rightarrow B) \vee C$
1	1	1	1	1
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	0	0	0	0
0	1	1	1	1
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	0	0	1	1

убеждаемся, что это высказывание истинно во всех случаях, кроме $A \equiv 1, B \equiv 0, C \equiv 0$. То есть найдём пересечения интервалов: $x > 5, x \geq 7, x \leq 9 \Rightarrow 7 \leq x \leq 9$. В ряду предлагаемых вариантов ответов значения 7, 8 и 9 попадают в данный интервал. Следовательно, истинным высказывание будет лишь для первого варианта $x = 1$.

Ответ: 1.

A8. Для преобразования данного выражения применим следующие формулы:

$$\neg(a \wedge b) \equiv (\neg a) \vee (\neg b),$$

$$\neg(\neg a) \equiv a, \quad a \vee a \equiv a, \quad a \wedge a \equiv a,$$

$$\neg(a \vee b) \equiv (\neg a) \wedge (\neg b),$$

$$b \vee (b \wedge c).$$

$$\begin{aligned} \text{Имеем } \neg A \vee \neg(A \wedge B) \vee (\neg B \wedge \neg C) &\equiv (\neg A) \vee (\neg A) \vee (\neg B) \vee (\neg B \wedge \neg C) \equiv \\ &\equiv \neg A \vee \neg B \wedge (\neg B \vee \neg C) \equiv \neg A \vee \neg B. \end{aligned}$$

Ответ: $\neg A \vee \neg B$.

A9. Проверим последовательно каждый из вариантов ответов, подставляя в выражение $F = (X \wedge Z) \vee (Y \wedge Z)$ значения из таблиц. Убеждаемся, что все три набора значений в таблицах полностью соответствуют F только в первом варианте ответа.

Ответ:

X	Y	Z	F
1	1	0	0
1	0	0	0
0	0	1	0

A10. Из A в G можно попасть следующими путями:

- 1) $AB + BG$. Расстояние $21 + 31 = 52$ км.
- 2) $AC + CF + FG$. Расстояние $15 + 32 + 10 = 57$ км.
- 3) $AC + CD + DF + FG$. Расстояние $15 + 8 + 2 + 10 = 35$ км.
- 4) $AB + BD + DF + FG$. Расстояние $21 + 4 + 2 + 10 = 37$ км.

Расстояние по маршрутам $ABCDGF$ и $ACDBG$ будет ещё большим, чем в ранее рассмотренных случаях. Таким образом, кратчайшим будет маршрут $ACDFG$, составляющий 35 км.

Ответ: $ACDFG$.

A11. Для решения достаточно аккуратно подставить следующие значения букв: $A = 1001$, $B = 1011$, $C = 1101$, $D = 1111$ в последовательность символов $BACA$.

Получим 1011100111011001.

Ответ: 1011100111011001.

A12. Первому условию — одна цифра между единицами — отвечают все варианты ответа. Второму условию — две цифры между тройками — только третий и четвёртый ответы. Третьему условию — между пятёрками три цифры — отвечают также третий и четвёртый варианты. Однако последнему условию — четыре цифры между семёрками — отвечает только четвёртый вариант ответа.

Ответ: 71513753.

A13. В соответствии с условием, каталог Game должен находиться либо на порядок выше, либо на порядок ниже каталога XXL. Данному условию отвечает только четвёртый вариант ответа.

Ответ: F:\Game\XXL.

A14. В соответствии с условием задачи, количество набранных очков в состязании подсчитывается по формуле: $= 2 * A + B + 2 + C + D$.

Следовательно, для определения победителя, набравшего максимальное количество очков, достаточно отсортировать таблицу по убыванию числового значения $2 * A + B + 2 + C + D$ и взять первую строку.

Ответ: 2.

A15. Количество бит, отводимых в видеопамяти для хранения одного пикселя, подсчитывается по формуле $I = \log_2 N$, где N — число цветов в палитре изображения, или $N = 2^I$. Все изображение состоит из $752 \times 512 = 2^4 \cdot 47 \cdot 2^9 = 2^{13} \cdot 47$ пикселей. Получаем, что для хранения одного пикселя необходимо $235 \cdot 1024 : (2^{13} \cdot 47)$ байт $= 5 \cdot 2^{10-13}$ байт $= 5$ бит. Отсюда получим $N = 2^5 = 32$ цвета.

Ответ: 32.

A16. При копировании формулы $= 4 * F4 + 2 * E\$4 + \$D3$ из ячейки A4 в ячейку B3 получим формулу $= 4 * G3 + 2 * F\$4 + \$D2$, так как связь A4 \leftarrow F4 перейдёт в связь B3 \leftarrow G3; A4 \leftarrow E\$4 (зафиксирована четвёртая строка) перейдёт в B3 \leftarrow F\$4; а A4 \leftarrow \$D3 (зафиксирован столбец D) перейдёт в B3 \leftarrow \$D2.

Ответ: $= 4 * G3 + 2 * F\$4 + \$D2$.

A17. Из диаграммы 1 ясно, что тремя классами было собрано 200 кг яблок, 150 кг груш и 50 кг черешни. Из диаграммы 2 видно, что учеников в 8«А» столько же, сколько в 8«Б» и 8«В» вместе взятых. Обозначим количество всех восьмиклассников N . Тогда в 8«А» $\frac{1}{2}N$ учеников. Это количество можно найти из уравнения $5N = 200 + 150 + 50 = 400$, откуда $N = 80$. Яблок и черешни собрали 250 кг. Значит, первое утверждение: «Все яблоки и черешня могли быть собраны ребятами 8«А» класса» неверно, так как в 8«А» 40 учеников, которые могут собрать $40 \cdot 5 = 200$ кг плодов. В 8«Б» классе учеников меньше половины от общего числа, а вес яблок составляет ровно половину от общего объема собранных плодов, следовательно, четвертое утверждение тоже неверно. Второе утверждение о том, что ребята 8«В» класса, число которых более 20, могли собрать только черешню так же не верно. Так как 20 ребят могли собрать $20 \cdot 5 = 100$ кг плодов, а черешни всего 50 кг. Третье утверждение не противоречит данным обеих диаграмм.

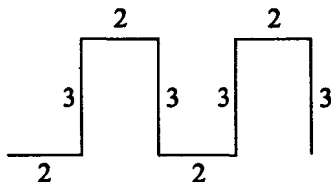
Ответ: Ребята 8«А» класса могли собрать все груши.

A18. Команды REPEAT2[R2 PU3 R2 PD3] означают, что дважды должна быть выполнена последовательность команд:

вправо 2, вверх 3, вправо 2, вниз 3.

Этой последовательности соответствует траектория 3) на рисунке 3.

Ответ:



B1. Известен объем реферата и количество бит, отводимых для одного символа. Значит, можно узнать общее количество символов, содержащихся в реферате: $16 \cdot 1024 \text{ байт} = 2^{14} \text{ символов}$. Для того чтобы распечатать весь текст со скоростью 64 сим./с, требуется

$$2^{14} : 2^6 \text{ с} = 2^8 \text{ с} = 256 \text{ с} \approx 4,27 \text{ мин.} \approx 4 \text{ мин.}$$

Ответ: 4 мин.

B2. Результаты выполнения операторов в алгоритме оформим в виде таблицы:

шаг цикла	значение x	значение y	$x < y$
0	1	90	да
1	2	90	да
2	3	45	да
3	4	15	да
4	5	3	нет

Ответ: 3.

В3. Умножение легче производить в десятичной системе счисления. Поэтому переведём число $x = FA_{16}$ из шестнадцатеричной системы в десятичную. Запишем разложение числа x по степеням числа 16, а именно:

$$x = 15 \cdot 16 + 10 = 250_{10}$$

$$xy = 250 \cdot 178 = 44500_{10}$$

Далее переведём 44500 в шестнадцатеричную систему счисления, используя последовательное деление на 16.

$$\begin{array}{r|l}
 44500 & 16 \\
 \hline
 4 & 2781 \\
 & \hline
 & 13 \\
 & \hline
 & 173 \\
 & \hline
 & 13 \\
 & \hline
 & 10
 \end{array}$$

Окончательно, собирая остатки от деления, начиная с последнего, получим $44500_{10} = ADD4_{16}$.

Ответ: $ADD4_{16}$.

В4. Преобразуем выражение с помощью следующих формул:

$$(a \vee b) \wedge c = (a \vee c) \wedge (b \vee c), \quad a \longrightarrow b \equiv \neg a \vee b$$

$$\neg(a \wedge b) \equiv (\neg a) \vee (\neg b)$$

$$a \vee a \equiv a, \quad a \wedge a \equiv a$$

$$a \wedge (\neg a) \equiv 0$$

$$(A \vee C) \wedge \neg C \longrightarrow \neg(A \wedge \neg B) \vee \equiv (A \wedge \neg C \vee C \wedge \neg C) \longrightarrow (\neg A \vee B \vee C) \equiv$$

$$\equiv A \wedge \neg C \longrightarrow \neg A \vee B \vee C \equiv \neg(A \wedge \neg C) \vee \neg A \vee B \vee C \equiv$$

$$\equiv \neg A \vee C \vee \neg A \vee B \vee C \equiv \neg A \vee B \vee C$$

Данное выражение ложно, только если все слагаемые ложны, то есть $A = 1, B = 0, C = 0$.

Ответ: 100.

В5. Если начинать с числа 2, то число 10 можно представить с помощью последовательности операций: $(2 + 6 + 6 + 6) : 5 + 6 = 10$. Или, если

использовать предлагаемую в задании кодировку команд, данную последовательность операций можно представить в виде 11121.

Ответ: 11121.

В6. Для того чтобы подобрать ключ к одному сундуку, нужно не менее 6 попыток (седьмая будет удачной). Ко второму сундуку — 5 попыток (так как один из ключей уже в замке), к третьему — 4, и так далее. Окончательно получим $6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 21$ попытка.

Ответ: 21.

В7. Объём переданного текста вычисляется по формуле $V = v \cdot t$, то есть $28,5 \text{ Кбит/с} \cdot 17 \text{ с} = 484,5 \text{ Кбит} = 484,5 \cdot 1024 \text{ бит}$.

В кодировке Unicode символ кодируется 16-ю битами. Значит, переданный текст содержит $484,5 \cdot 1024 : 16 = 31008$ символов.

Ответ: 31008.

В8. Длину цикла будем искать, перебирая все входные значения n от 5 до 10.

На алгоритмическом языке Это будет иметь следующий вид: ввести n

$k := 0$ повторять пока $n \neq 1$

нц

если (n чётное) то $n := n : 2$

иначе $n := 3 * n + 1$

$k := k + 1$

кц

вывод k

Для $n = 8$, очевидно, длина цикла k будет наименьшей, так как 8 — целая степень числа 2. Получим последовательность чисел; 8, 4, 2, 1 и $k = 4$.

Для $n = 10$ — получим последовательность 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1 и $k = 7$.

Для $n = 10$, соответственно, $k = 7$.

Для $n = 5$ — последовательность 5, 16, 8, 4, 2, 1 и $k = 6$.

Для $n = 7$ — последовательность 7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 2, 16, 8, 4, 2, 1 и $k = 17$.

Для $n = 9$ — последовательность 9, 28, 14, 7, 22, ..., 16, ..., 1 и $k = 20$.

Ответ: 20.

В9. Адрес файла в Интернете начинается с протокола передачи данных (в данном случае ftp), затем идёт знак `://`, далее — имя сервера (legionrus.com), и, наконец, имя файла (book.doc). Таким образом, получим последовательность цифр: 5631247.

Ответ: 5631247.

В10. Для наглядности решим задачу методом теории множеств, то есть представим каждый запрос с помощью соответствующих диаграмм.

Запросу *A* — скорость «или» передача — соответствует диаграмма



Запросу *B* — диаграмма



Запросу *C* — диаграмма



Запросу *D* — скорость



Очевидно, что наибольшее количество страниц будет удовлетворять запросу *A*. Следующим по количеству страниц будет запрос *D*, так как его результатом является целая страница «скорость» без её пересечения со страницей «передача» (запрос *B*). И наименьшим по количеству страниц будет запрос *C*.

Ответ: *ADBC*.

Решение заданий варианта № 13

A1. Информационный объём текста, состоящего из 240 символов в 16-битной кодировке Unicode, равен $240 \cdot 16 = 3840$ бит. Информационный объём текста, состоящего из 120 символов в 8-битной кодировке КОИ-8, равен $120 \cdot 8 = 960$ бит. $3840 : 960 = 4$.

Ответ: 4.

A2. Так как количество различных фруктов в корзине неодинаково, то вероятности зрительных сообщений о том или ином вынутом из корзины фрукте различны. Вероятность вынуть яблоко равна $p_{\text{я}} = 15/60 = 0,25$; сливу — $p_{\text{с}} = 30/60 = 0,5$; грушу — $p_{\text{г}} = 15/60 = 0,25$.

Так как события не являются равновероятными, то :

$$\begin{aligned}
 I &= -(p_{\text{я}} \log_2 p_{\text{я}} + p_{\text{г}} \log_2 p_{\text{г}} + p_{\text{с}} \log_2 p_{\text{с}}) = \\
 &= -(0,25 \log_2 0,25 + 0,25 \log_2 0,25 + 0,5 \log_2 0,5) = \\
 &= -(0,25 \cdot (-2) + 0,25(-2) + 0,5(-1)) = 1,5 \text{ (бита)}.
 \end{aligned}$$

Ответ: 1,5.

$$\begin{aligned}
 \text{A3. } 5731,56_8 &= 101111011001,101110_2 = \\
 &= 101111011001,10111000_2 = \text{BD9,B8}_{16}.
 \end{aligned}$$

Ответ: BD9,B8₁₆.

$$\text{A4. } 377_8 = \text{FF}_{16}, 1166_{10} = 48\text{E}_{16}, \text{FF}_{16} + 48\text{E}_{16} = 58\text{D}_{16}.$$

Ответ: 58D₁₆.

$$\text{A5. } a = 14 \Rightarrow b = \text{mod}(14, 3) = 2, a = 39 \Rightarrow c = \text{div}(39, 2) = 19.$$

Ответ: 19.

A6. После выполнения первого цикла по i получаем последовательность элементов массива A : $A_1 = 1 - 3 = -2$, $A_2 = 2 - 3 = -1$, $A_3 = 3 - 3 = 0$, $A_4 = 4 - 3 = 1$, $A_5 = 5 - 3 = 2$. Результаты выполнения внутреннего цикла по j , для $i = 1$, получаем:

i	j	A_i	B_{ij}
1	1	-2	-1
1	2	-1	0
1	3	0	1
1	4	1	2
1	5	2	3

Очевидно, для $i = 2, 3, 4, 5$ получим $B_{i1} = -1$, $B_{i2} = 0$, $B_{i3} = 1$, $B_{i4} = 2$, $B_{i5} = 3$. Следовательно, после выполнения данного фрагмента программы в массиве B пять элементов будут равны 1.

Ответ: 5.

A7. Рассмотрим таблицу истинности:

	1	2	3	4	5
X	$X > 3$	$X < 20$	$1 \rightarrow 2$	$X \leq 15$	$3 \wedge 4$
2	0	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1
20	1	0	0	0	0

Высказывание ложно, если $X = 20$.

Замечание. В данном случае возможно более простое решение, основанное на анализе предлагаемой формулы и особенности заданий части А с выбором ответа. Так как формула представляет собой конъюнкцию двух высказываний, а конъюнкция ложна тогда и только тогда когда ложен по крайней мере один из ее членов, то сразу видно, что только при $X = 20$

высказывание $X \leq 15$ ложно. И так как в части А только один из ответов является верным, то сразу можно указать правильный ответ.

Ответ: 20.

А8. При решении этой задачи следует преобразовать каждое из представленных высказываний. В результате преобразования высказывания $(X \wedge Y) \rightarrow X$ получаем:

$(X \wedge Y) \rightarrow X \equiv \neg(X \wedge Y) \vee X \equiv (\neg X \vee \neg Y) \vee X \equiv (\neg Y \vee \neg X) \vee X \equiv \neg Y \vee (\neg X \vee X) \equiv \neg Y \vee 1 \equiv 1$. В результате преобразования прочих высказываний мы не получим тождественно истинного высказывания.

Ответ: $(X \wedge Y) \rightarrow X$.

А9. Значения элементов A и B являются входными сигналами для конъюнктора. На его выходе мы получаем значение логического умножения $A \wedge B$. В свою очередь это значение является одним из входных сигналов в дизъюнктор. Другим входным сигналом в этот дизъюнктор является инвертированное значение элемента C . На выходе из дизъюнктора получаем значение логического умножения $(A \wedge B) \vee \neg C$.

Ответ: $(A \wedge B) \vee \neg C$.

А10. Построим таблицу, соответствующую данному графу. Если две вершины графа связаны дугой, то в таблице на пересечении строки и столбца соответствующих узлов поставим число, равное весу этой дуги. Заметим, что таблица должна быть симметричной относительно главной диагонали.

Ответ:

	A	B	C	D	F	G
A		22	40	18		
B	22			20		34
C	40			80		
D	18	20	80		25	
F				25		20
G		34			20	

А11. Анализируя данную цифровую последовательность, заметим, что на первом месте должна стоять буква, код которой начинается с 10. Таких букв две: B и E . Так как в последовательности на третьем месте стоит цифра 0, то код буквы B не подходит. Следовательно, первая буква — E . Код следующей буквы начинается с 00, следовательно, вторая буква — C . Код следующей буквы должен начинаться с 01, что соответствует коду буквы D . Нам осталось расшифровать последовательность 11101. Следующей является буква A с кодом 11. Следовательно, данной последовательностью закодирован набор букв: $ECDAB$.

Ответ: $ECDAB$.

A12. Пусть лифт находится на 12-м этаже, тогда следует нажать на кнопку, при нажатии на которую лифт опускается на 5 этажей вниз. Нажатие на другую кнопку привело бы к поднятию на 29 ($= 12 + 17$) этаж, а в здании всего 22 этажа. Следовательно, после первого нажатия лифт оказывается на 7 ($= 12 - 5$) этаже. С 7-го этажа можно попасть только на 2 ($= 7 - 5$) этаж (нажатие на другую кнопку привело бы к поднятию на 24 ($= 7 + 17$) этаж, что невозможно). После третьего нажатия кнопки, очевидно, можно попасть со 2-го этажа только на 19 ($= 2 + 17$) этаж. После четвертого — с 19-го только на 14 ($= 19 - 5$) этаж. После пятого — с 14-го только на 9 ($= 14 - 5$) этаж.

Ответ: 9.

A13. Согласно представленному дереву каталогов, каталог **Администратор** находится в каталоге **Documents and Settings**, который, в свою очередь, расположен в корне диска **C**. Следовательно, полное имя каталога **Администратор** имеет вид

C:\Documents and Settings\Администратор.

Ответ: C:\Documents and Settings\Администратор.

A14. В представленном фрагменте таблицы условию «Год издания = 2008» удовлетворяют 4 записи. Из них второму условию «Количество экземпляров < 60» удовлетворяют только две (третья и пятая) записи.

Ответ: 2.

A15. Количество бит, отводимых в видеопамяти для хранения одного пикселя в случае 256 цветного изображения: $I = \log_2 N = \log_2 256 = 8$. Для 16 цветов на один пиксель изображения отводится 4 ($= \log_2 16$) бит. Следовательно, информационный объем изображения уменьшится в $8 : 4 = 2$ раза.

Ответ: 2.

A16. При копировании формулы из ячейки **A3** в ячейку **B3** в последней получим формулу $=B1*B2+\$C1$. Следовательно, значение в ячейке **B3** будет равно 6.

Ответ: 6.

A17. По данным таблицы определяем, что стоимости рубашки и футболки равны. Этим данным соответствуют диаграммы 2 и 4. В то же время, согласно данным таблицы, куртка дороже, чем джинсы. Из диаграмм 2 и 4 этим данным удовлетворяет только диаграмма 4. Анализ остальных данных таблицы подтверждает, что диаграмма 4 им удовлетворяет.

Ответ: (см. рис. 87).



Рис. 87.

A18. В результате выполнения данным исполнителем команд REPEAT 6[FR3 AR60] будут шесть раз выполнены следующие действия: движение вперед на 3 шага, поворот на 60° , что соответствует построению правильного шестиугольника. Наборы других команд не приведут к построению требуемой фигуры.

Ответ: REPEAT 6[FR3 AR60].

B1. Один символ занимает 8 бит = 1 байт. Следовательно, под 64 символа отводится 64 байт. Так как на каждой странице данного текста 52 строки, то информационный объем такой страницы будет составлять $52 \cdot 64 = 13 \cdot 2^2 \cdot 2^6 = 13 \cdot 2^8$ байтов. Следовательно, информационный объем 256 страниц равен $256 \cdot 13 \cdot 2^8 = 2^8 \cdot 13 \cdot 2^8 = 13 \cdot 2^{16}$ байтов. 13 Мбайт = $13 \cdot 2^{20}$ байтов.

Итак, 13 Мбайт будут занимать $\frac{13 \cdot 2^{20}}{13 \cdot 2^{16}} = 2^4 = 16$ копий данной книги.

Ответ: 16.

B2. Выпишем последовательную цепочку значений, которые принимают переменные x и y в результате выполнения алгоритма: $x := 3, y := 12$, $3 < 10 \Rightarrow$, так как $12 > 3$, то $x := x + 2 = 3 + 2 = 5, y := y - x = 12 - 5 = 7$; $5 < 10 \Rightarrow$, так как $7 > 5$, то $x := x + 2 = 5 + 2 = 7, y := y - x = 7 - 7 = 0$; $7 < 10 \Rightarrow$, так как $0 < 7$, то $y := y - 3 = 0 - 3 = -3, x := x + 4 = 7 + 4 = 11$; $11 > 10 \Rightarrow$ конец алгоритма. Значение переменной y после выполнения данного фрагмента алгоритма равно -3 .

Ответ: -3 .

B3. Найдем разность данных чисел: $x - y = 118 - 234 = -116$. Запишем дополнительный код числа -116 в 8-разрядном представлении.

1) Прямой код числа 116 есть 01110100; 2) инверсный (обратный) код 10001011; 3) для получения дополнительного кода к инверсному коду добавляем 1 в двоичной системе счисления.

Получим $10001011 + 1 = 10001100$.

Ответ: 10001100.

В4. Импликация ложна тогда и только тогда, когда посылка (выражение, стоящее в левой части) истина, а заключение (выражение, стоящее в правой части) ложно.

Следовательно, должна выполняться система неравенств:

$$\begin{cases} x(x-8)+13 > -7, \\ x^2+4 \leq 10; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2-8x+20 > 0, \\ x^2 \leq 6. \end{cases}$$

Первое уравнение системы выполняется для любых значений x (дискриминант $D < 0$, ветви параболы направлены вверх). Второе уравнение системы выполняется, когда $-\sqrt{6} \leq x \leq \sqrt{6}$. Следовательно, наименьшее целое значение x , удовлетворяющее условию задачи, равно -2 .

Ответ: -2 .

В5. Для того, чтобы из последовательности 123456 получить цифру 3, можно выполнить следующий набор команд: DEL1 DEL3 DEL2 DEL2 DEL1. Изменения исходной последовательности в результате выполнения этих команд представлена в таблице:

№ команды	команда	преобразованная последовательность
1	DEL1	13456
2	DEL3	1316
3	DEL2	126
4	DEL2	14
5	DEL1	3

Небольшой анализ позволяет определить, что набора с меньшим числом команд для решения данной задачи нет.

Ответ: 5.

В6. Из условия следует, что в чёрной вазе не может быть лилий, тюльпанов и роз. Следовательно, в ней находятся гвоздики. Тогда в белой вазе не может быть гвоздик, а так же, по условию, тюльпанов и роз. Значит, в ней — лилии. В зеленой вазе — тюльпаны, так как мы уже определили, что гвоздики и лилии в других вазах, а из условия следует, что там не розы. Тогда в синей вазе могут быть только розы.

Ответ: ГЛТР.

В7. Определим информационный объём переданного текста:

$4096 \cdot 16 = 65536$ бит = $65536 : 1024$ Кбит = 64 Кбит. Значит, передача этого текста займёт $64 : 256 = 0,25$ секунд.

Ответ: 0,25.

В8. $287 + 782 = 1069$, $1069 + 9601 = 10670$, $10670 + 07601 = 18271$, $18271 + 17281 = 35552$, $35552 + 25553 = 61105$, $61105 + 50116 = 111221$, $111221 + 122111 = 233332$.

Полиндром получили после выполнения семи итераций.

Ответ: 7.

В9. После имени протокола должны стоять двоеточие и два слэша. Следовательно, первые два кусочка — D и C. Один из оставшихся кусочков, очевидно, представляет имя файла (он содержит имя и расширение). Следовательно, последним должен быть кусочек B, предпоследним A.

Ответ: DCAB.

В10. Наибольшее количество страниц будут удовлетворять запросу «Кодирование | информации | эвм». Так как в этом случае мы получим все страницы, на которых встречается слово «Кодирование», все страницы, на которых встречается слово «информации», и все страницы, на которых встречается слово «эвм». Из оставшихся наибольшее количество страниц будет выдавать запрос «Кодирование», так как в этом случае мы получим все страницы, на которых встречается только это слово. Очевидно, меньшее количество страниц мы получим при поиске страниц по запросу «Кодирование & информации». Так как в этом случае запросу удовлетворяют страницы, на которых в одном предложении встречаются слова «Кодирование» и «информации». И наименьшее количество страниц мы получим по запросу «Кодирование & информации & эвм», поскольку ему соответствуют страницы, на которых в одном предложении встречаются все три слова.

Ответ: CADB.

Решение заданий варианта № 19

A1. Информационный объём сообщения, состоящего из 45 символов в 16-битной кодировке Unicode, равен $45 \cdot 16 = 720$ бит, в 8-битной кодировке ISO 8859-5 — $45 \cdot 8 = 360$ бит. Следовательно, сообщение увеличилось на $720 - 360 = 360$ бит.

Ответ: 360.

A2. Для того чтобы закодировать каждый номер лотерейного билета одинаковым минимально возможным количеством бит, нужно найти минимальное количество бит для кодировки максимального номера — 100. Преобразуем число 100 в двоичную систему счисления.
 $100 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$; $100_{10} = 1100100_2$.
Значит, для числа 100 достаточно 7 бит для кодировки. Информационный объём сообщения, записанного устройством, после того как было продано 30 билетов, равен $7 \cdot 30 = 210$ бит.

Ответ: 210.

A3. $146_8 = 102_{10}$; $102 = 3^4 + 2 \cdot 3^2 + 3^1 = 1 \cdot 3^4 + 0 \cdot 3^3 + 2 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$;

$102_{10} = 10210_3$. Следовательно, $146_8 = 10210_3$.

$11011_2 = 27_{10}$; $27 = 3^3 = 1 \cdot 3^3 + 0 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$; $27_{10} = 1000_3$. Следовательно, $11011_2 = 1000_3$. Из представленных чисел только 1210_3 удовлетворяет заданному условию: $1000_3 < 1210_3 < 10210_3$.

Ответ: 1210.

A4. $E_{16} = 14_{10}$; $10001_2 = 17_{10}$; $60_8 = 48_{10}$; $21_3 = 7_{10}$; $1210_3 = 48_{10}$. Следовательно, заданному условию удовлетворяет число 21_3 .

Ответ: 21_3 .

A5. Из второй и третьей строк программы получаем $b = -2(15 - 2a)$, где a — начальное значение искомой переменной. Из четвёртой строки следует $c = -30 + 4a + 2a = -30 + 6a$. Так как известно, что на выходе $c = 0$, то должно выполняться: $-30 + 6a = 0$. Отсюда получаем $a = 5$.

Ответ: 5.

A6. В результате выполнения команды $c := A[j, j]$ переменная c принимает текущее значение элемента, стоящего на главной диагонали. Условие $A[j, j] < A[j + 1, j + 1]$ проверяет, какое из значений соседних элементов главной диагонали больше. Таким образом, в результате выполнения условного оператора, два соседних элемента главной диагонали упорядочиваются по убыванию. А в результате выполнения обоих циклов элементы главной диагонали массива упорядочиваются по убыванию.

Ответ: Данный алгоритм сортирует элементы главной диагонали таблицы по убыванию.

A7. Рассмотрим таблицу истинности:

	1	2	3	4	5
X	$X < 2$	$X < 3$	$X < 0$	$2 \rightarrow 3$	$1 \vee 4$
1	1	1	0	0	1
2	0	1	0	0	0
3	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1

Высказывание ложно, если $X = 2$.

Ответ: 2.

A8. $A \wedge (B \wedge \neg(A \vee B)) \equiv A \wedge B \wedge \neg A \wedge \neg B \equiv$
 $\equiv A \wedge (B \wedge \neg B) \wedge \neg A \equiv A \wedge 0 \wedge \neg A \equiv 0$.

В результате преобразования данного высказывания мы получили тождественно ложное высказывание.

Ответ: ложь.

A9. Составим таблицу истинности для заданного логического выражения.

X	Y	Z	$\neg X$	$\neg Y$	$\neg X \vee \neg Y$	F
0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0

Сравнивая данные этой таблицы с представленными таблицами, выясняем, что условию удовлетворяет только одна из них.

X	Y	Z	F
1	0	1	1
0	1	0	0
0	0	1	1

Ответ:

A10. Так как путешественник оказался в аэропорту Дели в 11 : 00, то из данных таблицы следует, что в тот же день он может отправиться или в Париж, или в Москву.

1) Если он отправится в Париж, то сможет или попасть в Дели (что не имеет смысла), или в Москву (что также не имеет смысла), или в Лондон. Но так как из Дели в Париж он может попасть только в 21 : 40, а из Парижа вылет в Лондон в 21 : 00, то в Лондон он попадет только вечером следующего дня.

2) В случае, если путешественник отправится из Дели в Москву, то в Москву он прибудет в 20 : 10. Так как время вылета из Москвы в Лондон 20 : 30, то из Москвы он сможет попасть в Лондон в 00 : 05.

Следовательно, самое раннее время, когда он может попасть из Дели в Лондон — 00 : 05.

Ответ: 00 : 05.

A11. Последовательности символов ЛМК, согласно условию, соответствует в троичной системе счисления код 111210₃.

$$111210_3 = (1 \cdot 3^5 + 1 \cdot 3^4 + 1 \cdot 3^3 + 2 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0)_{10} = 372_{10} = (1 \cdot 16^2 + 7 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0)_{10} = 174_{16}.$$

Ответ: 174.

A12. Так как по условию первым уроком в расписании должен стоять один из предметов: математика, русский, чтение или природоведение, то из перечисленных расписаний этому условию удовлетворяют 2), 3) и 4). Согласно условию, вторым уроком должен стоять один из предметов: ма-

тематика, природоведение, чтение или физкультура. Из отобранных расписаний этому условию удовлетворяют 2) и 3). Но расписание 2) не удовлетворяет условию, согласно которому третий и первый уроки должны быть различными. таким образом, только расписание 3) удовлетворяет всем указанным в задаче условиям.

Ответ: Чтение
Математика
Физкультура

A13. Из указанных масок имени файла `wewellcom123.txt` не удовлетворяют `*w?el?com*.t?`, поскольку наличие в маске последнего вопросительного знака означает, что после символа `t` должен следовать только один символ, а в заданном имени файла — два: `xt`.

Ответ: `*w?el?com*.t?`

A14. В представленном фрагменте таблицы условию «Номер склада=1» удовлетворяют 4 записи. Из них второму условию «Кол-во для розничной торговли > Кол-ва для оптовой торговли» удовлетворяет только одна (седьмая) запись.

Ответ: 1.

A15. Так как для кодирования цвета фона страницы используется 24-битная RGB-модель, то у страницы, заданной тэгом `<body bgcolor="FF0000">`, цвет будет красный. Здесь красный цвет представлен максимальным значением FF_{16} ($= 1111111_2$), а каждый из двух других цветов (зеленый и синий) представлен наименьшим значением 00_{16} ($= 0000000_2$).

Ответ: Красный.

A16. Пусть x — значение ячейки A1, y — значение ячейки A2, z — значение ячейки A3. Тогда, учитывая, что значение табличной формулы $=\text{СУММКВ}(A1:A2)$ равно 4, а формулы $=\text{СТЕПЕНЬ}(2, \text{СУММКВ}(A1:A3))$ — 16, получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 4, \\ (x^2 + y^2 + z^2)^2 = 16. \end{cases} \quad \text{Решая эту систему, получаем, } z = 0.$$

Ответ: 0.

A17. По данным основной диаграммы определяем, что фильм «Властелин колец: Братство кольца» (1) в совокупности в трёх кинотеатрах посетило примерно $40 + 25 + 5 = 70$ человек; фильм «Властелин колец: Две крепости» (2) — $60 + 20 + 20 = 100$ человек; фильм «Властелин колец: Возвращение короля» (3) — $70 + 30 + 40 = 140$ человек. Следовательно, количество зрителей, посетивших фильм (3) в трёх кинотеатрах, меньше суммарного количества зрителей, посетивших в трёх кинотеатрах фильмы

(2) и (1), но больше количества зрителей посетивших в трёх кинотеатрах фильм (2), и больше, количества зрителей, посетивших в трёх кинотеатрах фильм (1). Из представленных круговых диаграмм этим данным соответствует только вторая.

Ответ: См. рис. 88.

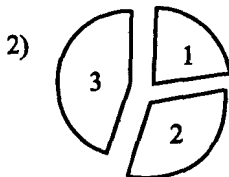


Рис. 88.

A18. Рассмотрим результат выполнения программы, для каждой из возможных клеток. Заметим, что выяснить, будет ли сломана перегородка, можно по результату выполнения первых трёх команд программы (в результате остальных команд перегородка не может быть сломана). Если выполнение программы начинается с одной из клеток: $Ai, i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$; $Bi, i = 5, 6$; $Si, i = 4, 5, 6$; $Di, i = 3, 4, 5, 6$, то перегородка сломана не будет (после выполнения второй команды слева от РОБОТА не окажется перегородок). Количество таких клеток $6 + 2 + 3 + 4 = 15$. Если выполнение программы начинается с других (отличных от перечисленных клеток), то перегородка будет сломана. Так как общее число клеток равно 36, то количество искомых клеток $36 - 15 = 21$.

Ответ: 21.

B1. Так как с помощью одной лампочки можно передать 3 сигнала, то с помощью 5 лампочек можно передать $3^5 = 243$ различных сигнала.

Ответ: 243.

B2. Выпишем последовательную цепочку значений, которые принимают переменные a , b и c в результате выполнения алгоритма. Заметим, что значение переменной c на каждой итерации цикла обновляется, поэтому найдём это значение только на последней итерации: $a = 1, b = 2$, так как условие $1 > 7$ ложно, то $a = a + 1 = 1 + 1 = 2, b = a + b = 2 + 2 = 4$; так как условие $2 > 7$ ложно, то $a = a + 1 = 2 + 1 = 3, b = a + b = 3 + 4 = 7$; так как условие $3 > 7$ ложно, то $a = a + 1 = 3 + 1 = 4, b = a + b = 4 + 7 = 11$; так как условие $4 > 7$ ложно, то $a = a + 1 = 4 + 1 = 5, b = a + b = 5 + 11 = 16$; так как условие $5 > 7$ ложно, то $a = a + 1 = 5 + 1 = 6, b = a + b = 6 + 16 = 22$; так как условие $6 > 7$ ложно, то $a = a + 1 = 6 + 1 = 7, b = a + b = 7 + 22 = 29$; так как условие $7 > 7$ ложно, то $a = a + 1 = 7 + 1 = 8$,

$b = a + b = 8 + 29 = 37$, $c = 2 \cdot b - a = 2 \cdot 37 - 8 = 66$; так как условие $8 > 7$ истинно, то $c = c + 1 = 66 + 1 = 67$, конец алгоритма. Итак, значение переменной c после выполнения данного фрагмента алгоритма равно 67.

Ответ: 67.

B3. Заметим, что любое число $x_{10} \leq 26_{10}$, которое в системе счисления с основанием 3 оканчивается на 22, можно представить в виде $a \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0 = 9a + 8$. Следовательно, это число в десятичной системе счисления при делении на 9 в остатке должно давать 8. В десятичной системе счисления среди положительных чисел, не превосходящих 26, этому условию удовлетворяют числа 8, 17 и 26. Их сумма равна 51.

Ответ: 51.

B4. Импликация ложна тогда и только тогда, когда посылка (выражение, стоящее в левой части) истинна, а заключение (выражение, стоящее в правой части) — ложно.

Следовательно, должна выполняться система неравенств:

$$\begin{cases} x^2 + 4 < 29, \\ (x-1)(x^2 + x + 1) \leq 8; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 < 25, \\ x^3 - 1 \leq 8; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -5 < x < 5, \\ x \leq \sqrt[3]{9}. \end{cases}$$

Так как $2 < \sqrt[3]{9} < 3 < 5$, то наибольшее целое значение x , удовлетворяющее условию задачи, равно 2.

Ответ: 2.

B5. Из числа 3 можно получить число 57 в результате выполнения последовательности команд, представленных в таблице:

Номер команды	Команда	Результат действий
3	прибавь 4	$4 + 4 = 8$
3	прибавь 4	$8 + 4 = 12$
1	умножь на 5	$12 \cdot 5 = 60$
2	вычти 3	$60 - 3 = 57$

(1) умножь на 5

Ответ: 5.

B6. Пусть В — лжец. Следовательно, среди трёх человек нет ни одного правдолюбца. Следовательно, С тоже лжец. Но тогда из его слов следует, что В сказал правду. Тем самым мы пришли к противоречию.

Пусть В — правдолюбец. Тогда, если С тоже правдолюбец, то из его слов следует, что В — лжец. Снова приходим к противоречию. Если же С — лжец, значит, В сказал правду и противоречий не возникает. Получаем, В — правдолюбец, С — лжец.

Ответ: ПЛ.

В7. За две минуты (120 секунд) через данное соединение можно передать файл объёмом

$$256000 \cdot 120 = 250 \cdot 120 \cdot 2^{10} \text{ бит} = 3750 \cdot 2^{10} \text{ байт} = 3750 \text{ Кбайт.}$$

Ответ: 3750.

В8. Посчитаем количество символов с 1-й по 7-ю строки включительно: в (1) й строке — 2 символа; во (2) й — $2(2 + 1) = 6$ символов; в (3) й — $2(6 + 1) = 14$ символов; в (4) й — $2(14 + 1) = 30$ символов; в (5) й — $2(30 + 1) = 62$ символов; в (6) й — $2(62 + 1) = 126$ символов; в (7) й — $2(126 + 1) = 254$ символов. Следовательно, 126 и 127 символы, стоящие в седьмой строке, соответствуют последним 125 и 126 символам, стоящим в шестой строке. Заметим, что во всех строках, начиная со второй, последними двумя символами являются А и Z. Следовательно, 126 и 127 — символы седьмой строки А и Z.

Символы 128, 129, 130 и 131, стоящие в седьмой строке, соответствуют первым четырём символам шестой строки. Заметим, что во всех строках, начиная с третьей, первые четыре символа — Z, А, Z, В. Следовательно, эти символы являются 128, 129, 130 и 131 седьмой строки.

Итак, в седьмой строке со 126-го по 131-е место стоит последовательность символов AZZAZB.

Ответ: AZZAZB.

В9. IP-адрес записывают в виде четырех чисел со значениями от 0 до 255, разделенных точками. Так как известно, что адреса относятся к компьютерам, находящимся в одной локальной сети, то первые три части у обоих адресов должны совпадать. Это возможно, если первым фрагментом в одном адресе является Б (192), а в другом Д (19). Тогда после Д должен следовать фрагмент, начинающийся на 2, то есть В (2.168.) (получили ДВ — 192.168.). Значит, после фрагмента Б должен стоять фрагмент, начинающийся с 1; таким может быть только Ж (16) (получаем БЖ — 192.16). За этим фрагментом будет следовать З (8.20), так как он начинается с 8 (получаем БЖЗ — 192.168.20). Тогда после фрагмента В будет следовать фрагмент Е (20.1) (получаем ДВЕ — 192.168.20.1). Остались фрагменты А и Г. Очевидно, получаем последовательности: ДВЕА — 192.168.20.152 и БЖЗГ — 192.168.20.141

Упорядочив адреса в порядке возрастания, получим последовательность БЖЗГДВЕА.

Ответ: БЖЗГДВЕА.

В10. Наибольшее количество страниц будут удовлетворять запросу «квартиры | дома | продажа | аренда». Так как в этом случае мы получим все страницы, на которых встречается слово «квартиры», все страницы, на

которых встречается слово «дома», все страницы на которых, встречается слово «продажа», и все страницы, на которых встречается слово «аренда». Из оставшихся наибольшее количество страниц будет выдавать запрос «квартиры | продажа | аренда». В отличие от предыдущего запроса, здесь будут отсутствовать страницы, на которых встречается слово «дома», но встречаются слова «квартиры», «продажа», «аренда». Очевидно, меньшее количество страниц мы получим при поиске по запросу «квартиры & продажа & аренда». Так как в этом случае запросу удовлетворяют страницы, на которых встречаются все три слова. И наименьшее количество страниц мы получим по запросу «квартиры & дома & продажа & аренда», поскольку ему соответствуют страницы, на которых встречаются все четыре слова.

Ответ: 2143.

Литература

- [1] Единый государственный экзамен по информатике и ИКТ. Демонстрационный вариант 2010 г. Демонстрационный вариант экзаменационной работы подготовлен Федеральным государственным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]. — Электрон. текст. дан. — Москва: ФИПИ. — 2009. — Режим доступа: www.fipi.ru, свободный.
- [2] Единый государственный экзамен по информатике и ИКТ. Кодификатор элементов содержания по информатике и ИКТ для составления контрольных измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена 2010 г. [Электронный ресурс]. — Электрон. текст. дан. — Москва: ФИПИ. — 2009. — Режим доступа: www.fipi.ru, свободный.
- [3] Единый государственный экзамен по информатике и ИКТ. Спецификация экзаменационной работы по информатике и ИКТ единого государственного экзамена 2010 г. [Электронный ресурс]. — Электрон. текст. дан. — Москва: ФИПИ. — 2009. — Режим доступа: www.fipi.ru, свободный.
- [4] *Лусева И. Ю.* ЕГЭ. Информатика: Раздаточный материал тренировочных тестов — СПб.: Тригон, 2008. — 120 с.

Готовимся к ЕГЭ

Учебное издание

Под редакцией **Ф. Ф. Лысенко, Л. Н. Евич**

**ИНФОРМАТИКА И ИКТ
ПОДГОТОВКА К ЕГЭ-2010**

Учебно-методическое пособие

Художественное оформление,
разработка серии *И. Лойкова*
Корректор *Н. Пимонова*
Компьютерная верстка *Л. Шверида*

Подписано в печать с оригинал-макета 27.08.2009.

Формат 60х84¹/₁₆. Бумага типографская.

Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 19,5.

Тираж 10 000 экз. Заказ № 309.

Издательство «ЛЕГИОН-М»

Для писем: 344000, г. Ростов-на-Дону, а/я 550

Отпечатано в соответствии с качеством
предоставленных диапозитивов в ЗАО «Полиграфобъединен
347900, г. Таганрог, ул. Лесная биржа, 6 В