

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Усынин Максим Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.06.2024 12:25:41
Уникальный программный ключ:
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»
(ЧОУВО МИДиС)
Общеобразовательная школа «7 ключей»**

Ворошилова ул., д. 12, Челябинск, 454014. Тел. (351) 216-10-10, факс 216-10-30. E-mail: info@rbiu.ru, school7keys@rbiu.ru

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

УЧЕБНЫЙ ПРЕДМЕТ «ИНФОРМАТИКА»

11 КЛАСС (углублённый уровень)

Челябинск, 2024 г.

I. Перечень контрольно-оценочных средств (КОСы) для текущего и промежуточного контроля

Текущий контроль	Промежуточный контроль
1. Входная контрольная работа 2. Тест 3. Рефераты/ проектные работы 4. Практическая работа 5. Контрольная работа	Итоговая контрольная работа

II. Характеристика контрольно-оценочных средств (КОС) и контрольно-измерительных материалов (КИМ)

1. Входная контрольная работа

Цель работы оценить уровень общеобразовательной подготовки по информатике и ИКТ выпускников 11 классов общеобразовательных организаций.

На выполнение работы отводится 45 минут.

Работа включает в себя 13 вопросов разного типа.

За верное выполнение каждого из заданий 1–6 (тестовые вопросы с выбором одного варианта ответа из четырех) выставляется 1 балл за правильный ответ, в другом случае – 0 баллов.

За верное выполнение каждого из заданий 7–13 (тестовые вопросы с кратким ответом) выставляется 1 балл за правильный ответ, в другом случае – 0 баллов.

Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 13.

При выполнении работы нельзя пользоваться компьютером, калькулятором и справочной литературой, можно пользоваться черновиком.

Шкала пересчета первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«5»	«4»	«3»	«2»
Общий балл	13 – 11	10 – 9	8 – 6	5 – 0

2. Тесты по темам

Основная цель текущего контроля – диагностика предметных УУД в процессе усвоения очередной темы и, при необходимости, коррекция обучения. Регулярное проведение контроля текущего уровня позволяет исправлять недостатки обучения и достигать необходимого уровня усвоения. Назначение *текущего* (формирующего) контроля – проверка усвоения и оценка результатов каждого урока, постоянное изучение учителем работы всего класса и отдельных учеников. По результатам этого контроля учитель выясняет, готовы ли учащиеся к усвоению последующего учебного материала.

Основной вариант тестов подготовлен в формате разработанного автором сетевого программного комплекса *NetTest*, который может работать под управлением операционных систем *Windows* и *Linux*. Государственным учебным заведениям профессиональная версия комплекса *NetTest* предоставляется бесплатно.

Далее на этой странице размещены также **онлайн-тесты**, полученные в результате экспорта из программы *NetTest*. В отличие от тестов, которые проводятся в системе *NetTest*, в онлайн-тестах есть некоторые **ограничения**:

невозможен автоматический выбор вопросов из базы данных (например, файл с тестами содержит 25 вопросов, из которых для тестирования случайным образом отбираются 10 вопросов);

невозможно автоматическое изменение числовых данных в задачах при каждом запуске;

невозможно ограничить время, которое ученик затрачивает на тест.

Перечень тестов 11 класса:

Все тесты доступны в онлайн режиме и для скачивания на официальном сайте автора Полякова К.Ю. <http://kpolyakov.spb.ru/school/probook/tests.htm>

Онлайн-тесты для 11 класса

Глава 1. Информация и информационные процессы

Глава 2. Моделирование

Глава 3. Базы данных

Глава 4. Создание веб-сайтов

Глава 5. Элементы теории алгоритмов

Глава 6. Алгоритмизация и программирование

Глава 7. Объектно-ориентированное программирование

Глава 8. Компьютерная графика и анимация

Глава 9. Трёхмерная графика

3. Темы рефератов / проектов

В учебнике для 11 класса рассмотрено 8 проектных работ, которые учащиеся должны выполнить самостоятельно, используя материал параграфов 47-55.

Для изучения ООП в учебнике предлагается использовать объектную версию языка Паскаль, которая реализована, с некоторыми незначительными отличиями, в средах разработки *Free Pascal (Lazarus)*, *Delphi* и *PascalABC.NET*. Кроме того, с этой страницы можно также скачать версии проектов на языках C++ и C# (остальные материалы для изучающих C и C++ см. на [отдельной странице](#)).

Объектно-ориентированное программирование (ООП) — это подход к написанию сложных программ, который позволяет выполнить разбиение задачи на части (*декомпозицию*) не по алгоритмам (подзадачам), как в классическом процедурном программировании, а по объектам, что ближе к человеческому восприятию.

Все объекты, используемые в программе, разбиваются на *классы*, обладающие общими признаками. Внутреннее устройство, данные объекта и методы работы с ними определяются классом, к которому он относится.

Для понимания ООП важны четыре основных принципа:

- *абстракция* — выделение существенных характеристик объекта, отличающих его от других объектов;
- *инкапсуляция* — скрытие внутреннего устройства объектов от других объектов и объединение данных и методов работы с ними в едином понятии «объект»;
- *наследование* свойств и методов, при котором объекты-наследники автоматически приобретают все свойства и методы, имеющиеся у объектов родительского (базового) класса;
- *полиморфизм*, состоящий в том, что объекты разных классов могут по-разному выполнять один и тот же метод.

Проект 1. Дорога. Рассматривается модель, включающая объект-дорогу и несколько объектов-автомашин (§ 47-48). Последовательность выполнения проекта: Начальный вариант (см. § 48).

На экран выводятся координаты машин.

На экране показано движение автомашин.

Добавлен светофор, который переключает цвет по программе.

Автомашины останавливаются перед красным сигналом светофора.

Проект 2. Логические элементы. (§ 49-50). Последовательность выполнения проекта:

Начальный вариант (см. § 50).

Добавлены классы **TXor**, **TNotAnd**, **TNotOr**. Описание классов выделено в модуль **LogElement**.

Собран триггер на элементах **TNotOr**.

Собран триггер на элементах **TNotAnd**.

Собран шифратор «4 в 2».

Собран дешифратор «2 в 4».

Проект 3. Форма и её свойства. (§ 51-52).

Проект 4. Компоненты. (§ 53). Последовательность выполнения проекта:

Начальный вариант (см. § 53).

Если рисунок меньше, чем свободная область, он центрируется в окне.

Проект 5. Ввод данных. (§ 53). Последовательность выполнения проекта:

Начальный вариант (см. § 54)

Сделан автоматический перевод шестнадцатеричного кода цвета в RGB.

Проект 6. Новый компонент. (§ 54). Последовательность выполнения проекта:

Начальный вариант (см. § 54)

Компонент установлен в палитру компонентов.

Проект 7. Вычисление арифметических выражений. (§ 55). Последовательность выполнения проекта:

Начальный вариант (см. § 55)

Работа с вещественными числами. Обработка ошибок.

Вычисление выражений со скобками.

Проект 8. Калькулятор. (самостоятельная работа).

Темы докладов и сообщений (11 класс)

Глава 1 «Информация и информационные процессы»

§ 1. Количество информации

§ 2. Передача данных

- «Циклические избыточные коды (CRC)»
- «Коды Хэмминга»

§ 3. Сжатие данных

- «Программы для сжатия данных»
- «Алгоритмы сжатия изображений»
- «Алгоритмы сжатия цифрового звука»
- «Алгоритмы сжатия видеоданных»
- «Аудиокодеки»
- «Видеокодеки»

§ 4. Информация и управление

- «Вклад Н. Винера в науку»
- «Системы управления в природе»
- «Системы управления в обществе»
- «Отрицательная и положительная обратная связь»
- «Что такое адаптивная система?»

§ 5. Информационное общество

- «Информатизация общества – плюсы и минусы»

- «Этика в Интернете»
 - «Интернет и закон»
- Глава 2 «Моделирование»*
- § 6. Модели и моделирование
- «Анализ и синтез»
 - «Детерминированные и вероятностные модели»
 - «Игровые модели»
 - «Адекватность моделей»
- § 7. Системный подход в моделировании
- «Типы диаграмм»
 - «Сетевое планирование»
 - «Семантические сети»
 - «Интеллект-карты (mind maps)»
 - «Диаграммы Ганта»
 - «Использование ленты времени»
- § 8. Этапы моделирования
- «Зачем и как вводить допущения при моделировании?»
 - «Зачем тестировать модель?»
 - «Программные средства для моделирования»
- § 9. Моделирование движения
- «Аналоговые вычислительные машины»
 - «Программные средства для моделирования движения»
- § 10. Математические модели в биологии
- «Модели взаимодействия видов в биологии»
 - «Что такое саморегуляция?»
- § 11. Системы массового обслуживания
- Глава 3 «Базы данных»*
- § 12. Информационные системы
- «Информационные системы вокруг нас»
 - «Технология клиент-сервер»
 - «Бесплатные СУБД»
 - «Коммерческие и бесплатные СУБД – плюсы и минусы»
- § 13. Таблицы
- «Типы данных, хранящиеся в БД»
 - «Суррогатные ключи – за и против»
 - «Поиск с помощью индексов»
 - «Что такое транзакция?»
 - «Что такое RAID-массив?»
- § 14. Многотабличные базы данных
- § 15. Реляционная модель данных
- § 16. Работа с таблицей
- § 17. Создание однотабличной базы данных
- § 18. Запросы
- § 19. Формы
- § 20. Отчёты
- § 21. Работа с многотабличной базой данных
- «Работа с базами данных в браузере Firefox»
 - «Работа с базами данных в браузере Chrome»
- § 22. Нереляционные базы данных
- «Нереляционные базы данных – за и против»

§ 23. Экспертные системы

- «Что такое база знаний?»
- «Что делает инженер по знаниям?»
- «Применение экспертных систем»
- «Язык программирования Пролог»

Глава 4 «Создание веб-сайтов»

§ 24. Веб-сайты и веб-страницы

- «Дизайн сайта – цель или средство?»
- «Что такое кроссбраузерность?»
- «Современные браузеры»

§ 25. Текстовые веб-страницы

§ 26. Оформление документа

- «Оформление вложенных элементов в CSS»
- «Свойства символов и абзацев в CSS»
- «Классы и псевдоклассы в CSS»
- «Программы для редактирования стилевых файлов»
- «Расширения CSS: Sass, LESS»

§ 27. Рисунки

- «Форматы растровых рисунков на веб-страницах»
- «Формат PNG»
- «SVG-графика на веб-страницах»

§ 28. Мультимедиа

После вопросов (с. 210) добавить блок «Подготовьте сообщения»

В темы сообщений записать:

- «Вставка звука на веб-страницу в HTML5»
- «Вставка видео на веб-страницу в HTML5»

§ 29. Таблицы

- «"Резиновый" дизайн – за и против»
- «Оформление таблиц с помощью CSS»

§ 30. Блоки

- «Блочная вёрстка – плюсы и минусы»
- «Многоколоночная блочная вёрстка»
- «Что такое адаптивный дизайн?»

§ 31. XML и XHTML

- «Язык XML – достоинства и недостатки»
- «HTML и XHTML – сходства и различия»
- «HTML5 – шаг вперед в развитии веб-сайтов»

§ 32. Динамический HTML

- «Какие задачи решает DHTML?»
- «Обработка нажатий на клавиши в JavaScript»
- «Создание тестов с помощью JavaScript»
- «Создание меню с помощью CSS»
- «Создание меню с помощью JavaScript»
- «Обработка данных форм на сервере»

§ 33. Размещение веб-сайтов

- «Как зарегистрировать доменное имя?»
- «Сравнение бесплатных хостингов»
- «FTP-клиенты»

Глава 5 «Элементы теории алгоритмов»

§ 34. Уточнение понятия алгоритма

- «Какие бывают машины Тьюринга?»
- «Эзотерические языки программирования»
- «Рекурсивные функции»

§ 35. Алгоритмически неразрешимые задачи

§ 36. Сложность вычислений

§ 37. Доказательство правильности программ

Глава 6 «Алгоритмизация и программирование»

§ 38. Целочисленные алгоритмы

§ 39. Структуры (записи)

- «Структуры в языке Си»
- «Структуры в языке Javascript»

§ 40. Динамические массивы

- «Динамические массивы в языке Си»
- «Динамические массивы в языке Javascript»
- «Списки в языке Python как динамические массивы»

§ 41. Списки

- «Списки в языке Си»
- «Ассоциативные массивы в языке Javascript»
- «Словари в языке Python»

§ 42. Стек, дек, очередь

- «Моделирование стека и очереди в языке Си»
- «Моделирование стека и очереди в языке Python»
- «Моделирование очереди с помощью стеков»
- «Очередь с приоритетом»

§ 43. Деревья

- «Деревья в языке Си»
- «Деревья в языке Python»

§ 44. Графы

- «Работа с графами в языке Си»
- «Работа с графами в языке Python»
- «Жадный алгоритм в задаче коммивояжера»
- «Метод ветвей и границ»
- «Алгоритм Литтла»
- «Задача о максимальном потоке»
- «Применение теории графов»
- «Задача о кенигсбергских мостах»
- «Использование графов для анализа данных в Интернете»

§ 45. Динамическое программирование

- «Задача о рюкзаке»
- «Задачи на подпоследовательности»
- «Задачи на поиск оптимального маршрута»

Глава 7 «Объектно-ориентированное программирование»

§ 46. Что такое ООП?

- «Проблемы процедурного программирования»
- «Глобальные переменные – за и против»
- «ООП – достоинства и недостатки»

- § 47. Объекты и классы
- § 48. Создание объектов в программе
 - «Классы в языке Си»
 - «Классы в языке Javascript»
 - «Классы в языке Python»
- § 49. Скрытие внутреннего устройства
 - «Инкапсуляция в языке Си»
 - «Инкапсуляция в языке Javascript»
 - «Инкапсуляция в языке Python»
- § 50. Иерархия классов
 - «Иерархия классов в языке Си»
 - «Иерархия классов в языке Javascript»
 - «Иерархия классов в языке Python»
- § 51. Программы с графическим интерфейсом
 - «Обработка сообщений в операционных системах»
 - «Современные среды быстрой разработки программ»
 - «Программы с графическим интерфейсом на Python»
- § 52. Основы программирования в RAD-средах
 - «Простая программа на языке C# в Visual Studio»
- § 53. Использование компонентов
 - «Использование компонентов в программе на языке C#»
- § 54. Совершенствование компонентов
 - «Создание компонентов в программе на C#»
- § 55. Модель и представление
 - «Зачем нужны шаблоны проектирования?»
 - «Схема 'Модель-представление-контроллер'»
- Глава 8 «Компьютерная графика и анимация»*
- § 56. Основы растровой графики
 - «Преобразование цвета между моделями RGB и CMYK»
 - «Цветовая модель HSV»
 - «Цветовая модель Lab»
- § 57. Ввод изображений
 - «Форматы RAW – за и против»
 - «Выбор параметров сканирования»
- § 58. Коррекция фотографий
 - «Что такое гистограмма?»
 - «Коррекция цвета изображения»
 - «Использование кривых для коррекции фотографий»
 - «Алгоритмы обесцвечивания изображений»
- § 59. Работа с областями
- § 60. Фильтры
- § 61. Многослойные изображения
- § 62. Каналы
 - «Редактирование изображений в модели CMYK»
 - «Редактирование изображений в модели HSV»
 - «Редактирование изображений в модели Lab»
- § 63. Иллюстрации для веб-сайтов
 - «Оптимизация изображений для веб-страниц»
- § 64. Анимация
 - «Анимация на веб-страницах – за и против»

§ 65. Контуры

- «Использование контуров в практических задачах»

Глава 9. «Трёхмерная графика»

§ 66. Введение

- «Программы для 3D-моделирования»

§ 67. Работа с объектами

§ 68. Сеточные модели

§ 69. Модификаторы

§ 70. Кривые

§ 71. Материалы и текстуры

§ 72. Рендеринг

§ 73. Анимация

§ 74. Язык VRML

Критерий оценки устного ответа при защите рефератов

Отметка «5»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.

Отметка «4»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Отметка «3»: ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.

Отметка «2»: при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не смог исправить при наводящих вопросах учителя.

4. Практические работы

Перечень практических работ 11 класса:

1. Практическая работа № 1. Набор и оформление документа.
2. Практическая работа № 2. Алгоритм RLE.
3. Практическая работа № 3. Сравнение алгоритмов сжатия.
4. Практическая работа № 4. Использование архиваторов.
5. Практическая работа № 5. Сжатие с потерями.
6. Практическая работа № 6. Моделирование работы процессора.
7. Практическая работа № 7. Моделирование движения.
8. Практическая работа № 8. Моделирование популяции.
9. Практическая работа № 9. Моделирование эпидемии.
10. Практическая работа № 10. Модель «хищник-жертва».
11. Практическая работа № 11. Саморегуляция.
12. Практическая работа № 12. Моделирование работы банка.
13. Практическая работа № 13. Работа с готовой таблицей.
14. Практическая работа № 14. Создание однотабличной базы данных.
15. Практическая работа № 15. Создание запросов.
16. Практическая работа № 16. Создание формы.
17. Практическая работа № 17. Оформление отчета.
18. Практическая работа № 18. Язык SQL.
19. Практическая работа № 19. Построение таблиц в реляционной БД.
20. Практическая работа № 20. Создание формы с подчиненной.
21. Практическая работа № 21. Создание запроса к многотабличной БД.

Практическая работа № 22. Создание отчета с группировкой.
Практическая работа № 23. Нереляционные БД.
Практическая работа № 24. Простая экспертная система.
Практическая работа № 25. Текстовые веб-страницы.
Практическая работа № 26. Списки.
Практическая работа № 27. Гиперссылки.
Практическая работа № 28. Использование CSS.
Практическая работа № 29. Вставка рисунков в документ.
Практическая работа № 30. Вставка звука и видео в документ.
Практическая работа № 31. Табличная верстка.
Практическая работа № 32. Блочная верстка.
Практическая работа № 33. База данных в формате XML.
Практическая работа № 34. Использование Javascript.
Практическая работа № 35. Сравнение вариантов хостинга.
Практическая работа № 36. Машина Тьюринга.
Практическая работа № 37. Машина Поста.
Практическая работа № 38. Нормальные алгорифмы Маркова.
Практическая работа № 39. Вычислимые функции.
Практическая работа № 40. Инвариант цикла.
Практическая работа № 41. Решето Эратосфена.
Практическая работа № 42. «Длинные числа».
Практическая работа № 43. Ввод и вывод структур.
Практическая работа № 44. Чтение структур из файла.
Практическая работа № 45. Сортировка структур с помощью указателей.
Практическая работа № 46. Динамические массивы.
Практическая работа № 47. Расширяющиеся динамические массивы.
Практическая работа № 48. Алфавитно-частотный словарь.
Практическая работа № 49. Модули.
Практическая работа № 50. Вычисление арифметических выражений.
Практическая работа № 51. Проверка скобочных выражений.
Практическая работа № 52. Заливка области.
Практическая работа № 53. Вычисление арифметических выражений.
Практическая работа № 54. Хранение двоичного дерева в массиве.
Практическая работа № 55. Алгоритм Прима-Крускала.
Практическая работа № 56. Алгоритм Дейкстры.
Практическая работа № 57. Алгоритм Флойда-Уоршелла.
Практическая работа № 58. Числа Фибоначчи.
Практическая работа № 59. Задача о куче.
Практическая работа № 60. Количество программ
Практическая работа № 61. Размер монет.
Проект № 1. Движение на дороге.
Проект № 1. Движение на дороге.
Практическая работа № 62. Скрытие внутреннего устройства объектов.
Проект № 2. Иерархия классов (логические элементы).
Проект № 2. Иерархия классов (логические элементы).
Проект № 2. Иерархия классов (логические элементы).
Практическая работа № 63. Создание формы в RAD-среде.
Практическая работа № 64. Использование компонентов.
Практическая работа № 65. Компоненты для ввода и вывода данных.
Практическая работа № 66. Разработка компонентов.
Проект № 3. Модель и представление.
Проект № 3. Модель и представление.

Практическая работа № 67. Ввод и кадрирование изображений.
Практическая работа № 68. Коррекция фотографий.
Практическая работа № 69. Работа с областями.
Практическая работа № 70. Работа с областями.
Практическая работа № 71. Многослойные изображения.
Практическая работа № 72. Многослойные изображения.
Практическая работа № 73. Каналы
Практическая работа № 74. Иллюстрации для веб-сайтов.
Практическая работа № 75. GIF-анимация
Практическая работа № 76. Контуры
Практическая работа № 77. Управление сценой.
Практическая работа № 78. Работа с объектами.
Практическая работа № 79. Сеточные модели.
Практическая работа № 80. Модификаторы.
Практическая работа № 81. Пластина.
Практическая работа № 82. Тела вращения.
Практическая работа № 83. Материалы.
Практическая работа № 84. Текстуры.
Практическая работа № 85. UV-развертка.
Практическая работа № 86. Рендеринг.
Практическая работа № 87. Анимация.
Практическая работа № 88. Анимация. Ключевые формы.
Практическая работа № 89. Анимация. Арматура.
Практическая работа № 90. Язык VRML.

Критерий оценки практической работы

Отметка «5»: 1) работа выполнена полностью и правильно; сделаны правильные выводы; 2) работа выполнена по плану с учетом техники безопасности.

Отметка «4»: работа выполнена правильно с учетом 2-3 незначительных ошибок исправленных самостоятельно по требованию учителя.

Отметка «3»: работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

Отметка «2»: допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя.

Отметка «1»: работа не выполнена

Отметка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

- грубая ошибка – полностью искажено смысловое значение понятия, определения;
- погрешность отражает неточные формулировки, свидетельствующие о нечетком представлении рассматриваемого объекта;
- недочет – неправильное представление об объекте, не влияющего кардинально на знания, определенные программой обучения;
- мелкие погрешности – неточности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные опуски и т.п.

5. Контрольные работы

Перечень контрольных работ 11 класса:

1. Системы счисления
2. Кодирование информации
3. Логические основы компьютеров
4. Ветвления
5. Циклы

6. Процедуры и функции
7. Массивы
8. Символьные строки
9. Файлы

Итоговая контрольная работа

Цель работы оценить уровень общеобразовательной подготовки по информатике и ИКТ обучающихся 11 классов общеобразовательных организаций

Содержанием контрольной работы охватывается основное содержание курса информатики и ИКТ в 11 классе, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал.

Общее количество заданий в контрольной работе – 20. В работу включены задания:

– задания на вычисление определенной величины;

– задания на установление правильной последовательности, представленной в виде строки символов по определенному алгоритму.

Ответ на задания дается соответствующей записью в виде натурального числа или последовательности символов (букв или цифр), задания базового, повышенного и высокого уровней сложности. В этой работе собраны задания с кратким ответом, подразумевающие самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или последовательности символов. Задания проверяют материал всех тематических блоков.

Знание теоретического материала проверяется косвенно через понимание используемой терминологии, взаимосвязей основных понятий, размерностей единиц и т.д. при выполнении экзаменуемыми практических заданий по различным темам предмета.

Таким образом, в КИМ по информатике и ИКТ проверяется освоение теоретического материала из разделов:

- единицы измерения информации;
- принципы кодирования;
- системы счисления;
- моделирование;
- понятие алгоритма, его свойств, способов записи;
- основные алгоритмические конструкции;
- основные понятия, используемые в информационных и коммуникационных технологиях.

Максимальное количество баллов – 20.

Перевод набранных первичных баллов в отметку осуществляется в соответствии со следующей шкалой:

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0-10	11-14	15-17	18-20

Работа выполняется обучающимися без использования компьютеров и других технических средств. Вычислительная сложность заданий не требует использования калькуляторов, поэтому использование калькуляторов на контрольной работе не разрешается.

III. Контрольно-измерительные материалы

Входная контрольная работа

Часть 1

1.

Сколько значащих цифр содержит двоичная запись десятичного числа 16?

- 1) 6
- 2) 5
- 3) 3
- 4) 4

2.

В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестиразрядными словами. При передаче данных возможны их искажения, поэтому в конец каждого слова добавляется седьмой (контрольный) разряд таким образом, чтобы сумма разрядов нового слова, считая контрольный, была чётной. Например, к слову 110011 справа будет добавлен 0, а к слову 101100 – 1.

После приёма слова производится его обработка. При этом проверяется сумма его разрядов, включая контрольный. Если она нечётна, это означает, что при передаче этого слова произошёл сбой, и оно автоматически заменяется на зарезервированное слово 0000000. Если она чётна, это означает, что сбоя не было или сбоев было больше одного. В этом случае принятое слово не изменяется.

Исходное сообщение

1111101 0011000 1011100

было принято в виде

1111101 0011100 1000100.

Как будет выглядеть принятое сообщение после обработки?

- 1) 1111101 0011100 0000000
- 2) 1111101 0000000 1000100
- 3) 1111101 0000000 0000000
- 4) 0000000 0011100 1000100

3.

Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска 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:

ban?*.?xt

- 1) ban.txt
- 2) banan.xt
- 3) bank.xt
- 4) bank.txt

4.

В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(B5:E5) равно 100. Чему равно значение формулы =СУММ(B5:D5), если значение ячейки E5 равно 50?

- 1) 50
- 2) 150
- 3) 350
- 4) 450

5.

Производится одноканальная (моно) цифровая звукозапись. Значение сигнала фиксируется 48 000 раз в секунду, для записи каждого значения используется 32 бит. Результаты записываются в файл, сжатие данных не производится.

Размер файла с записью не может превышать 16 Мбайт. Какое из приведённых ниже чисел наиболее близко к максимально возможной продолжительности записи, выраженной в секундах?

- 1) 22 2) 44 3) 87 4) 174

6.

Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А – 0; Б – 100; В – 101. Каким кодовым словом нужно кодировать символ Г, чтобы длина его была минимальной, а код при этом допускал однозначное разбиение кодированного сообщения на символы?

- 1) 1
2) 11
3) 01
4) 010

7.

Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю требуется придумать пароль. Длина пароля – ровно 7 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 30 различных букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и прописные (регистр буквы имеет значение!).

Под хранение каждого такого пароля на компьютере отводится минимально возможное и одинаковое целое количество байтов, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите объём памяти, который занимает хранение 40 паролей.

- 1) 280 байт
2) 240 байт
3) 320 байт
4) 200 байт

8.

Дано $N=75_8$, $M=3F_{16}$. Какое из чисел K , записанных в двоичной системе, отвечает условию $N < K < M$?

- 1) 111111_2 2) 111101_2 3) 111010_2 4) 111110_2

9.

В велокроссе участвуют 659 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 180 велосипедистов?

- 1) 659 бит 2) 180 бит 3) 180 байт 4) 225 байт

Часть 2

10.

Дан фрагмент электронной таблицы.

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

Какое целое число должно быть записано в ячейке B1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку?



Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.

Ответ: _____.

11.

Все 4-буквенные слова, составленные из букв В, Н, Р, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ВВВВ
2. ВВВН
3. ВВВР
4. ВВВТ
5. ВВНВ

.....

Запишите слово, которое стоит под номером **250**.

Ответ: _____.

12.

Запишите число 83 в троичной системе счисления. В ответе укажите только цифры, основание системы счисления писать не нужно.

Ответ: _____.

13.

Для передачи аварийных сигналов договорились использовать специальные цветные сигнальные ракеты, запускаемые последовательно. Одна последовательность ракет – один сигнал; в каком порядке идут цвета – существенно. Какое количество различных сигналов можно передать при помощи запуска ровно пяти таких сигнальных ракет, если в запасе имеются ракеты трёх различных цветов (ракет каждого вида неограниченное количество, цвет ракет в последовательности может повторяться)?

Ответ: _____.

14.

Документ объемом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

- А) Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.
Б) Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{22} бит в секунду;
- объем сжатого архиватором документа равен 90% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 10 секунд; на распаковку – 1 секунда?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, на сколько этот способ быстрее другого, без указания размерности.

Например, запись ответа Б23 означает, что способ Б быстрее на 23 секунды.

Ответ: _____.

15.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 102.9.140.219

Маска: 255.255.192.0

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
9	128	255	192	102	0	140	219

Пример.

Пусть искомый IP-адрес – 192.168.128.0 и дана таблица.

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде: HBAF.

Ответ: _____.

16.

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» – символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Крейсер Линкор	4700
Крейсер & Линкор	600
Крейсер	2500

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Линкор?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

Оформление документа

Скопируйте в свой каталог документ **TEX.doc** и оформите его следующим образом:

1. Установите для всего документа рубленый шрифт (*Arial, Helvetica, Calibri*) размером 12 пт.
2. Примените к заголовку стиль *Заголовок 1*. Измените этот стиль следующим образом:
 1. размер шрифта 16 пт;
 2. выравнивание по центру;
 3. нижняя сплошная граница для абзаца.
3. Установите для остальных абзацев отступ 1 см и выравнивание по ширине.
4. Включите автоматическую расстановку переносов.
5. Замените кавычки " " на «».
6. Создайте макрос с именем `TeX`, который должен вводить название `TEX` и устанавливать смещение вниз для буквы «Е»: `TeX`. После выполнения макроса курсор должен стоять справа от буквы `X`. Назначьте макросу какое-нибудь сочетание клавиш, например, `Alt+Ctrl+Shift+T`. С помощью этого макроса заменить о всем тексте название `TEX` на `TeX`.
7. Добавьте в текст после слов «корней квадратного уравнения» формулу для вычисления корней квадратного уравнения в виде отдельного абзаца.
8. Добавьте фото Д. Кнута (файл **Knuth.jpg**), обрежьте фотографию, чтобы выделить лицо. Добавьте подпись, установите для всего блока фотография + подпись обтекание вокруг рамки (используйте группировку).
9. Замените в тексте «пи» на греческую букву π .
10. Создайте стиль `TeX` со следующими параметрами:
 1. моноширинный шрифт (*Courier New, Consolas* и т.п.) размером 13 пт;
 2. левая граница 1 см, правая граница – отступ 1 см от правого края;
 3. заливка серым цветом;
 4. тонкая черная рамка со всех сторон абзаца.

и оформите этим стилем формулу, набранную в формате `LaTeX`.

11. Оформите заголовок «Литература» стилем «*Заголовок 2*». Информацию о книге Д. Кнута оформите в виде нумерованного списка.
12. Найдите информацию о книге «Все про `TeX`» на сайте издательства «Вильямс» и сделайте название книги гиперссылкой на найденную страницу. Проверьте работу гиперссылки.

Что такое `TeX`?



TeX (обычным текстом — TeX; произносится «тех») — система компьютерной верстки, разработанная американским профессором информатики Дональдом Кнутом [1]. Многие считают TeX лучшим способом для набора сложных математических формул. В частности, благодаря этим возможностям, TeX популярен в академических кругах, особенно среди математиков и физиков.

Название произносится как «тех» (от греч. τεχνη — «искусство», «мастерство»). В написании буква E опущена ниже T и X. Внутри самого TeX'a название форматируется как `TeX`.

Обычно используются расширения стандартного TeX'a (наборы шаблонов, стилей и т. д.): `LaTeX` (произносится «латех» или «лейтех») и `AMS-TeX`. При использовании пакета расширения `LaTeX` можно превратить разрозненную статью в книгу изменением одного слова в исходном файле, вставляя оглавление одной командой, не задумываясь о нумерации разделов, теорем, рисунков.

Исходный документ системы TeX — это обычный текстовый файл (формата «только текст»), который можно набирать в любом текстовом редакторе. Формулы тоже записываются в текстовом виде, например, формула для вычисления корней квадратного уравнения

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

в пакете `LaTeX` оформляется в виде

```
$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$
```

Набранный таким образом файл затем компилируется в формат DVI (*DeVice Independent*, независимый от устройства), который можно просматривать на экране с помощью специальных программ-просмотрщиков. После этого документ, как правило, переводится в универсальный формат PDF.

С версии 3.0 TeX использует оригинальную систему нумерации версий: каждое обновление добавляет дополнительную десятичную цифру в конце номера версии так, что она асимптотически приближается к числу «пи». Это отражает тот факт, что текущая версия TeX'a — 3.1415926 — очень стабильна и возможны лишь мелкие обновления. Дональд Кнут считает, что существование неизменной версии, которая бы выдавала одинаковый результат сейчас и в будущем, важнее, чем добавление новых возможностей. Поэтому он заявил, что «совершенно последнее изменение (сделанное после моей смерти)» сменит номер версии на «пи», и с этого момента все ошибки станут особенностями.

Литература

1. Дональд Кнут. [Все про TeX — The TeXBook](#). — М.: Вильямс, 2003. — С. 560.

Алгоритм RLE

1. Используя алгоритм RLE, закодируйте последовательность символов

BBBBVWACSSABBBBBV

Запишите результат в виде шестнадцатеричных кодов (каждый символ кодируется в виде байта, который представлен двумя шестнадцатеричными цифрами). Проверьте полученный результат с помощью программы RLE.

Ответ:

--

2. Раскодируйте последовательность, упакованную с помощью алгоритма RLE (приводятся шестнадцатеричные коды): 01 4D 8E 41 01 4D 8E 41₁₆. Для определения символов по их шестнадцатеричным кодам используйте таблицу ASCII. В приведённой таблице в первом столбце записана первая цифра шестнадцатеричного кода символа, а в первой строке – вторая. Например, символ «&» имеет шестнадцатеричный код 26₁₆.

	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	.A	.B	.C	.D	.E	.F
0	NU L	SO H	ST X	ET X	EO T	EN Q	AC K	BE L	BS	TA B	LF	VT	F F	C R	S O	SI
1	DL E	DC 1	DC 2	DC 3	DC 4	NA K	SY N	ET B	CA N	EM	SU B	ES C	F S	G S	R S	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	—	.	/	
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DE L

Ответ:

--

3. Определите количество байтов в исходной и распакованной последовательности (см. предыдущее задание) и вычислите коэффициент сжатия:

Сжатая последовательность	Несжатая последовательность	Коэффициент сжатия

4. Проверьте результат, полученный в предыдущем пункте, с помощью программы RLE. Предложите два способа проверки.
5. Постройте последовательности, которые сжимаются алгоритмом RLE ровно в 2 раза, в 4 раза, в 5 раз. Проверьте свои ответы с помощью программы RLE.

Несжатая последовательность	Сжатая последовательность	Коэффициент сжатия
		2
		4
		5

6. Придумайте три последовательности, которые невозможно сжать с помощью алгоритма RLE:

Несжатая	«Сжатая»	Коэффициент сжатия

последовательность	последовательность	

7. Используя программу RLE, примените RLE-сжатие к следующим файлам и найдите для каждого из них коэффициент сжатия:

Файл	Размер без сжатия	Размер сжатия	после	Коэффициент сжатия
grad_vert.bmp				
grad_horz.bmp				
grad_diag.jpg				

8. Объясните результаты, полученные в предыдущем пункте:

- почему не удается сжать рисунки в формате JPEG?

Ответ:

- почему для двух рисунков в формате BMP одинакового размера коэффициенты сжатия по алгоритму RLE так сильно отличаются? *Подсказка:* откройте эти рисунки в любой программе просмотра.

Ответ:

9. Оцените максимально достижимый коэффициент сжатия с помощью рассмотренного в учебнике варианта RLE-алгоритма. В каком случае его удастся достичь?

Ответ:

10. Оцените коэффициент сжатия с помощью RLE-алгоритма в худшем случае. Опишите этот худший случай.

Ответ:

Сравнение алгоритмов сжатия

При выполнении этой работы используются программы **RLE** (алгоритм сжатия RLE) и **Huffman** (кодирование Хаффмана и Шеннона-Фано).

1. Запустите программу **Huffman.exe** и закодируйте строку «ЕНОТ НЕ ТОНЕТ», используя методы Шеннона-Фано и Хаффмана. Запишите результаты в таблицу:

	Шеннон Фано	и	Хаффман
Длина основного кода			
Длина кодовой таблицы (дерева)			
Коэффициент сжатия (по основным кодам)			
Коэффициент сжатия (с учетом дерева кодов)			

Сделайте выводы.

Ответ:

Как, по вашему мнению, будет изменяться коэффициент сжатия при увеличении длины текста, при условии, что набор символов и частота их встречаемости останутся

неизменной? Проверьте ваш вывод с помощью программы (например, можно несколько раз скопировать ту же фразу).

Ответ:

2. Повторите эксперимент с фразой «НОВОЕ ЕНОТОВО».

	Шеннон Фано	и Хаффман
Длина основного кода		
Длина кодовой таблицы (дерева)		
Коэффициент сжатия (по основным кодам)		
Коэффициент сжатия (с учетом дерева кодов)		

Сделайте выводы.

Ответ:

Нарисуйте в тетради кодовые деревья, которые были построены программой при использовании обоих методов.

3. Используя кнопку *Анализ файла* в программе **Huffman**, определите предельный теоретический коэффициент сжатия для файла **a.txt**¹ при побайтном кодировании.

Ответ:

4. С помощью программ **RLE** и **Huffman** выполните сжатие файла **a.txt** разными способами. Запишите результаты в таблицу:

	RLE	Шеннон и Фано	Хаффман
Размер сжатого файла			
Коэффициент сжатия			

Объясните результат, полученный с помощью алгоритма RLE.

Ответ:

5. Используя кнопку *Анализ файла* в программе **Huffman**, определите предельный теоретический коэффициент сжатия для файла **a.txt.huf** при побайтном кодировании. Объясните результат.

Ответ:

6. Примените несколько раз повторное сжатие этого файла с помощью алгоритма Хаффмана (новые файлы получают имена **a.txt.huf2**, **a.txt.huf3** и т.д.) и заполните таблицу, каждый раз выполняя анализ полученного файла.

	Размер файла	Предельный коэффициент сжатия
a.txt		
a.txt.huf		
a.txt.huf2		
a.txt.huf3		
a.txt.huf4		
a.txt.huf5		
a.txt.huf6		

¹ Этот файл имеет объем 1 Мбайт и состоит из одних символов «А».

Объясните, почему с некоторого момента при повторном сжатии файла его размер увеличивается.

Ответ:

7. Выполните те же действия, используя метод Шеннона-Фано.

	Размер файла	Предельный коэффициент сжатия
a.txt		
a.txt.shf		
a.txt.shf2		
a.txt.shf3		
a.txt.shf4		
a.txt.shf5		
a.txt.shf6		

Объясните, почему с некоторого момента при повторном сжатии файла его размер увеличивается.

Ответ:

8. Сравните результаты сжатия этого файла с помощью алгоритма RLE, лучшие результаты, полученные методами Шеннона-Фано и Хаффмана, а также результат сжатия этого файла каким-нибудь архиватором.

	Размер файла	Предельный коэффициент сжатия
RLE		
Хаффман		
Шеннон и Фано		
ZIP		
RAR		
7Z		

Объясните результаты и сделайте выводы.

Ответ:

Использование архиватора

- Изучите возможности архиватора, который установлен на вашем компьютере (*Ark*, *7-Zip*, *WinRAR* или др.).
- Откройте каталог, указанный учителем. Он должен содержать все файлы, которые используются далее.
- Распакуйте архив **secret.zip**, который упакован с паролем **secretLatin**. В подкаталогах, получившихся после распаковки, вы должны найти 3 файла, содержащие части высказывания на латинском языке, которое означает «договоры следует выполнять».
- Создайте новый текстовый файл **latin.txt** и запишите в него это высказывание на латыни. После этого удалите архив **secret.zip**.
- Выполните сжатие отдельно для каждого из перечисленных в таблице файлов, используя формат архива, указанный учителем. Вычислите коэффициент сжатия (для этого удобно использовать табличный процессор):

Имя файла	Описание	Объем до сжатия, Кб	Объем после	Коэффициент
-----------	----------	---------------------	-------------	-------------

			сжатия, Кб	сжатия
random.dat	случайные данные	391		
morning.zip	сжатый файл	244		
sunset.jpg	рисунок в формате JPEG	730		
prog.exe	программа для <i>Windows</i>	163		
signal.mp3	звук в формате MP3	137		
forest.wav	звук в формате WAV	609		
ladoga.bmp	рисунок в формате BMP	9217		
tolstoy.txt	текст	5379		

Сделайте выводы о том, какие файлы обычно сжимаются лучше, а какие – хуже:

Ответ:

6. Если ваш архиватор позволяет создавать самораспаковывающиеся архивы, сравните размеры обычного архива и SFX-архива для файла **tolstoy.txt**:

Имя архива	Описание	Объем до сжатия, Кб	Объем после сжатия, Кб
tolstoy.7z	обычный архив	5379	
tolstoy.exe	SFX-архив	5379	

Объясните, почему размеры двух архивов получились разные. После этого удалите оба созданных архива.

7. Переместите рисунки в отдельный каталог **Pictures**, а звуковые файлы – в каталог **Sounds**.
8. Упакуйте рисунки и звуки в архив **Media** с паролем **media123**.
9. Упакуйте все остальные файлы и папки в архив **Data** (без пароля).
10. Удалите все файлы, кроме архивов **Media** и **Data**, и покажите работу учителю.

Практические работы «Моделирование»

Моделирование работы процессора

1. Напишите программу, которая моделирует работу процессора. Процессор имеет 4 регистра, они обозначаются R0, R1, R2 и R3. Все команды состоят из трех десятичных цифр: код операции, номер первого регистра и номер второго регистра (или число от 0 до 9). Коды команд и примеры их использования приведены в таблице:

Код операции	Описание	Пример	Псевдокод
1	запись константы	128	R2 := 8
2	копирование значения	203	R3 := R0
3	сложение	331	R1 := R1 + R3
4	вычитание	431	R1 := R1 – R3

Обратите внимание, что результат записывается во *второй* регистр. Команды вводятся последовательно как символьные строки. После ввода каждой строки программа показывает значения всех регистров.

2. *Добавьте в систему команд умножение, деление и логические операции с регистрами – «И», «ИЛИ», «исключающее ИЛИ».
3. *Добавьте в систему команд логическую операцию «НЕ». Подумайте, как можно использовать второй регистр.
4. *Сделайте так, чтобы в команде с кодом 1 можно было использовать шестнадцатеричные значения констант (0-9, A-F).
5. Добавьте обработку ошибок типа «неверная команда», «неверный номер регистра», «деление на ноль».
6. *Добавьте команду «СТОП», которая прекращает работу программы. Введите строковый массив, моделирующий память, и запишите в него программу – последовательность команд. Ваша программа должна последовательно выполнять эти команды, выбирая их из «памяти», пока не встретится команда «СТОП».
7. **Подумайте, как можно было бы организовать условный переход: перейти на N байт вперед (или назад), если результат последней операции – ноль.

Моделирование движения

1. Парашютист массой 90 кг разгоняется в свободном падении до скорости 10 м/с и на высоте 50 м раскрывает парашют, площадь которого 55 м². Коэффициент сопротивления парашюта равен 0,9. Выполните следующие задания:
 - постройте графики изменения скорости и высоты полета в течение первых 4 секунд;
 - определите, с какой скоростью приземлится парашютист?
 - сравните результаты моделирования с установившимся значением скорости, вычисленным теоретически.

	теоретически	моделирование
Скорость приземления, м/с		

2. Напишите программу, которая моделирует полет мяча, брошенного вертикально вверх, при
 $r = 33\text{мм}, m = 150\text{г}, v_0 = 20\text{м/с}, \delta = 0,1\text{с}.$

Остальные необходимые данные есть в тексте § 9. Выполните следующие задания:

- определите время полета, максимальную высоту подъема мяча и скорость в момент приземления;
- вычислите время полета и максимальную высоту подъема мяча, используя модель движения без сопротивления воздуха:

$$t = \frac{2v_0}{g}, \quad h = \frac{v_0^2}{2g}, \quad v = -v_0.$$

- сравните эти результаты с полученными при моделировании с учетом сопротивления;

	без учёта сопротивления	с учётом сопротивления
Время полета, с		
Максимальная высота, м		
Скорость приземления, м/с		

- можно ли в этой задаче пренебречь сопротивлением воздуха? почему?

Ответ:

- с помощью табличного процессора постройте траекторию движения мяча, а также графики изменения скорости, ускорения и силы сопротивления;

- уменьшите шаг до 0,01 с и повторите моделирование; сделайте выводы по поводу выбора шага в данной задаче.

Ответ:

3. *Выполните моделирование движения мяча, брошенного под углом 45° к горизонту:

- определите время полета, максимальную высоту и дальность полета мяча, скорость в момент приземления;

	без учёта сопротивления	с учётом сопротивления
Время полета, с		
Максимальная высота, м		
Дальность полета, м		
Скорость приземления, м/с		

- сравните результаты со случаем, когда сопротивление воздуха не учитывается; сделайте выводы.

Ответ:

Моделирование популяции животных

Для выполнения работы откройте файл-заготовку *Популяция.xls*.

1. Постройте графики изменения численности популяции животных для моделей ограниченного и неограниченного роста при $N_0 = 100$, $K = 0,5$ и $L = 1000$ в течение первых 15 периодов. Определите, когда модель неограниченного роста перестает быть адекватной (отклонение от модели ограниченного роста составляет более 10%).

Ответ:

2. Используя подбор параметра, определите, при каких коэффициентах K модель неограниченного роста остается адекватной в течение не менее 10 периодов.

Ответ:

3. Используя модель ограниченного роста из предыдущей задачи, выполните моделирование популяции с учетом отлова ($R = 100$). Предполагается, что животных начали отлавливать через 10 лет после начала наблюдений.

- постройте график изменения численности животных;
- определите количество животных в состоянии равновесия по результатам моделирования; зависит ли оно от начальной численности?

Ответ:

- определите количество животных в состоянии равновесия теоретически, из модели ограниченного роста с отловом; сравните это значение с результатами моделирования

Ответ:

- определите, на что влияет начальная численность животных;

Ответ:

- определите (по результатам моделирования) максимальный отлов R , при котором популяция не вымирает.

Ответ:

- *определите максимально допустимый отлов теоретически, из модели ограниченного роста с отловом; сравните это значение с результатами моделирования

Ответ:

Моделирование эпидемии

Для выполнения работы откройте файл-заготовку *Эпидемия.xls*.

При эпидемии гриппа число больных N изменяется по формуле

$$N_{i+1} = N_i + Z_{i+1} - V_{i+1},$$

где Z_i – количество заболевших в i -й день, а V_i – количество выздоровевших в тот же день.

Число заболевших рассчитывается согласно модели ограниченного роста:

$$Z_{i+1} = K \cdot \frac{L - N_i - W_i}{L} \cdot N_i,$$

где L – общая численность жителей, K – коэффициент роста и W_i – число переболевших (тех, кто уже переболел и выздоровел, и поэтому больше не заболеет):

$$W_{i+1} = W_i + V_{i+1}.$$

Считается, что в начале эпидемии заболел 1 человек, все заболевшие выздоравливают через 7 дней и больше не болеют.

Выполните моделирование развития эпидемии при $L = 1000$ и $K = 0,5$ до того момента, когда количество больных станет равно нулю. Постройте график изменения количества больных.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Когда закончится эпидемия?

Ответ:

2. Сколько человек переболеет, а сколько вообще не заболеет гриппом?

Ответ:

3. Каково максимальное число больных в один день?

Ответ:

4. Изменяя коэффициент K , определите, при каких значениях K модель явно перестает быть адекватной.

Ответ:

5. *Сравните модель, использованную в этой работе, со следующей моделью:

$$N_{i+1} = \left(1 + K \cdot \frac{L - N_i - W_i}{L}\right) \cdot N_i, \quad W_{i+1} = W_i + N_{i-6}.$$

Анализируя результаты моделирования, докажите, что эта модель неадекватна. Какие допущения, на ваш взгляд, были сделаны неверно при разработке этой модели?

Ответ:

Сравните поведение двух моделей при $K = 0$, $K = 0,3$ и $K = 1$. Сделайте выводы.

Ответ:

Модель «хищник-жертва»

Для выполнения работы откройте файл-заготовку *ХищникЖертва.xls*.

Выполните моделирование биологической системы «щуки-караси»

$$N_{i+1} = \left(1 + K \cdot \frac{L - N_i}{L} - b_N \cdot Z_i\right) \cdot N_i$$

$$Z_{i+1} = (1 - D + b_Z \cdot N_i) \cdot Z_i$$

где N_i – численность карасей

Z_i – численность щук

при следующих значениях параметров:

$K = 1$ – коэффициент прироста карасей;

$L = 100$ – предельная численность карасей;

$N_0 = 50$ – начальная численность карасей;

$Z_0 = 10$ – начальная численность щук;

$D = 0,8$ – коэффициент смертности щук без пищи;

$b_N = 0,01$ и $b_Z = 0,012$ – коэффициенты модели.

Постройте на одном поле графики изменения численности карасей и щук в течение 30 периодов моделирования.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Сколько карасей и щук живут в водоеме в состоянии равновесия?

Ответ:

2. Что влияет на количество рыб в состоянии равновесия: начальная численность хищников и жертв или значения коэффициентов модели?

Ответ:

3. На что влияет начальная численность хищников и жертв?

Ответ:

4. Подберите значения коэффициентов, при которых модель становится неадекватна.

Ответ:

5. Подберите значения коэффициентов, при которых щуки вымирают, а численность карасей достигает предельно возможного значения. Как вы можете объяснить это с точки зрения биологии?

Ответ:

Практическая работа № 10а.

Модель «две популяции»

Для выполнения работы откройте файл-заготовку *ДвеПопуляции.xls*.

Белки и бурундуки живут в одном лесу и едят примерно одно и то же (конкурируют за пищу). Модель, описывающая изменение численности двух популяций, имеет вид:

$$N_{i+1} = \left(1 + K_N \cdot \frac{L_N - N_i}{L_N}\right) \cdot N_i - D_N \cdot M_i$$

$$M_{i+1} = \left(1 + K_M \cdot \frac{L_M - M_i}{L_M}\right) \cdot M_i - D_M \cdot N_i$$

Здесь N и M – численность белок и бурундуков; L_N и L_M – их максимальные численности;

K_N и K_M – коэффициенты прироста; D_N и D_M – коэффициенты взаимного влияния.

Объясните, на основании каких предположений была построена эта модель.

Ответ:

Выполните моделирование изменения численности двух популяций в течение 15 периодов при $N_0 = 10$, $M_0 = 20$, $L_N = 70$, $L_M = 50$, $K_N = K_M = 0,7$ и $D_N = D_M = 0,1$. Постройте графики изменения численности обеих популяций на одном поле.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Является ли эта модель системной? Почему?

Ответ:

2. Какова численность белок и бурундуков в состоянии равновесия?

Ответ:

3. Что влияет на состояние равновесия?

Ответ:

4. На что влияет начальная численность животных?

Ответ:

5. При каком значении коэффициента D_M бурундуки вымрут через 25 лет? (используйте подбор параметра).

Ответ:

6. Найдите какие-нибудь значения коэффициентов, при которых модель становится неадекватна;

Ответ:

7. Предложите аналогичную модель взаимного влияния трех видов.

Ответ:

Саморегуляция

Для выполнения работы откройте файл-заготовку *Саморегуляция.xls*.

Биологи выяснили, что для каждого вида животных существует некоторая минимальная численность популяции, которая необходима для выживания этой колонии. Это может быть одна пара животных (например, для ондатр) или даже тысячи особей (для американских почтовых голубей). Если количество животных становится меньше этого минимального значения, популяция вымирает. Для этого случая предложена следующая модель изменения численности:

$$N_{i+1} = \left(1 + K \cdot \frac{L - N_i}{L} \cdot \frac{N_i - M}{N_i + F} \right) N_i, \quad (*)$$

Эта модель отличается от модели ограниченного роста только дополнительным множителем $\frac{N_i - M}{N_i + F}$, где M и F – некоторые числа (параметры), смысл которых вам предстоит

выяснить.

1. Выполните моделирование для 30 периодов при следующих значениях параметров модели:

$$N_0 = 1500, L = 1000, K = 0,5, M = 300, F = 0.$$

Сравните результаты, которые дают модель классическая модель ограниченного роста и модель (*). Сделайте выводы и опишите, в чём проявляется саморегуляция для этих моделей.

Ответ:

2. Постепенно увеличивая коэффициент F от 0 до 500, выясните с помощью моделирования, как влияет этот коэффициент на саморегуляцию.

Ответ:

3. Через 10 периодов в результате изменения природных условия число животных уменьшилось до 400 (то есть, $N_{10} = 400$). Выполните моделирование при этих условиях и опишите, как работает саморегуляция и чем отличается поведение двух сравниваемых моделей.

Ответ:

4. Повторите моделирование п. 3 при $N_{10} = 250$ и сделайте аналогичные выводы:

Ответ:

5. Экспериментируя с моделями, найдите минимальную численность популяции N_{\min} , при которой она выживает в соответствии с моделью (*).

Ответ:

6. Сделайте выводы о смысле коэффициента M в модели (*).

Ответ:

7. Сравните свойства саморегуляции для модели ограниченного роста и модели (*).

Ответ:

Моделирование работы банка

Для моделирования обслуживания клиентов в банке предложена следующая модель:

- за 1 минуту в банк входит случайное число клиентов, от 0 до P_{\max} (распределение равномерное);
- на обслуживание клиентов требуется от T_{\min} до T_{\max} минут; время обслуживания T определяется для каждой рабочей минуты случайным образом (распределение равномерное);
- моделирование выполняется для интервала времени L , равного 8-часам (рабочая смена).
- число клиентов, находящихся в помещении банка, вычисляется по формуле
$$N_{i+1} = N_i + P_i - R_i$$
 где P_i – количество клиентов, вошедших за i -ую минуту, а R_i – количество клиентов, обслуженных за это время;
- если кассир обслуживает клиента за T минут, то можно считать, что за 1 минуту он сделает часть работы, равную $\frac{1}{T}$; если предположить, что скорость работы кассиров одинакова, то K касс за 1 минуту обслужат $\frac{K}{T}$ клиентов;

- если считать, что N клиентов равномерно распределяются по K кассам, так что средняя длина очереди равна $Q = \frac{N}{K}$, а среднее время ожидания в течение этой минуты равно

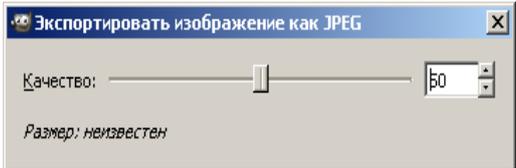
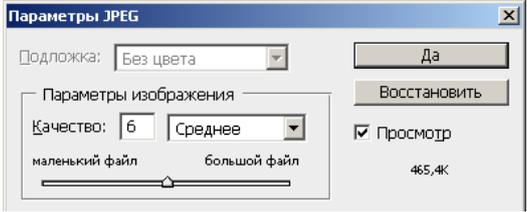
$$\Delta t = Q \cdot T = \frac{N}{K} \cdot T$$

- достаточным считается число касс, при которых среднее время ожидания Δt превышает установленный предел M не более, чем 5% рабочего времени в течение дня.

Используя эту вероятностную модель работы банка, напишите программу, с помощью которой определите минимальное необходимое количество касс при следующих исходных данных:

$$P_{\max} = 4, T_{\min} = 1, T_{\max} = 9, M = 15.$$

Сжатие с потерями

1. Скопируйте в свою папку файл **valaam.bmp**.
2. Используя растровый графический редактор (*GIMP, Photoshop*), сохраните несколько копий этого рисунка с разным качеством, от 0% до 100%.
3. В редакторе *GIMP* нужно выбрать пункт меню *Файл – Экспортировать*, ввести имя файла с расширением **JPG** (например, для файла с качеством 50% можно использовать имя **valaam50.jpg**) и в появившемся окне установить нужное качество:
 
4. В редакторе *Photoshop* нужно выбрать пункт меню *Файл – Сохранить как...*, далее в окне сохранения файла выбрать формат **JPEG**, ввести имя файла с расширением **JPG** (например, для файла с качеством 50% можно использовать имя **valaam50.jpg**) и в появившемся окне установить нужное качество (от 0 до 12):
 
5. В табличном процессоре заполните таблицу

Для *GIMP*:

Качество, %	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Объем файла, Кбайт											

Для *Photoshop*:

Качество, %	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем файла, Кбайт													

С помощью табличного процессора постройте график по этим данным.

График:

Сделайте выводы.

Ответ:

6. Просмотрите файлы, полученные при разных степенях сжатия. Выберите оптимальный на ваш взгляд вариант, когда при небольшом размере файла сохраняется приемлемое

качество рисунка.

Ответ:

7. Скопируйте в свою папку звуковой файл **bears.mp3**.
8. Используя звуковой редактор (например, *Audacity*), сохраните несколько копий этого звукового файла с разным качеством. Для формата *Ogg Vorbis* используйте качество от 0 до 10, для формата *MP3* – битрейт от 8 до 128 Кбит/с.
9. В табличном процессоре заполните таблицу

Для формата *Ogg Vorbis*:

Качество	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объем файла, Кбайт										

Для формата *MP3*:

Битрейт, Кбит/с	8	16	32	48	64	96	128
Объем файла, Кбайт							

Постройте график по этим данным.

График:

Объясните, почему получилась именно такая зависимость.

Ответ:

10. Прослушайте файлы, полученные при разных степенях сжатия. Выберите оптимальный на ваш взгляд вариант, когда при небольшом размере файла сохраняется приемлемое качество звука.

Ответ:

Контрольные работы

«Компьютер как средство автоматизации информационных процессов»

A1. Когда В.Т. Однер изобрел арифмометр?

- 1) в 1873 г. 2) в 1879 г. 3) в 1882 г. 4) в 1880 г

A2. Какое приспособление для счета, относящееся к ручному этапу развития ИКТ, изображено на рисунке?

- 1) кипу 2) абак 3) саламинская доска 4) палочки Непера



A3. Как называлась первая советская серийная ЭВМ?

- 1) ПУЛЯ 2) БЭСМ 3) МЭСМ 4) «Стрела»

A4. Что представляет собой большая интегральная схема?

- 1) набор на одной плате различных транзисторов
- 2) набор программ для работы на ЭВМ
- 3) набор ламп, выполняющих различные функции
- 4) кристалл кремния с сотнями логических элементов

A5. Как называется устройство ввода графических изображений в компьютер?

- 1) джойстик 2) микрофон 3) сканер 4) клавиатура

A6. Как называется устройство вывода любой визуальной информации от ПК?

- 1) колонки
- 2) монитор
- 3) принтер
- 4) плоттер

A7. Как называется принтер, печатающий высококачественные цветные глянцевые копии?

- 1) матричный
- 2) лазерный
- 3) струйный
- 4) твердокрасочный

A8. Свойство оперативного запоминающего устройства (ОЗУ):

- 1) энергонезависимость
- 2) возможность перезаписи информации
- 3) долговременное хранение информации
- 4) энергозависимость

A9. Поименованная информация на диске:

- 1) дисковод
- 2) папка
- 3) файл
- 4) каталог

A10. Укажите расширение файла proba.docx.

- 1) нет расширения
- 3) proba
- 2) .docx
- 4) docx

A11. Укажите тип файла fact.exe.

- 1) текстовый
- 2) графический
- 3) исполняемый
- 4) Web-страница

A12. Имя C: имеет:

- 1) дисковод для гибких дисков
- 2) жесткий диск
- 3) дисковод для DVD-дисков
- 4) папка

A13. Операционная система - это:

- 1) программа для загрузки ПК
- 2) программа или совокупность программ, управляющих работой компьютера и обеспечивающих процесс выполнения других программ
- 3) программы для обеспечения работы внешних устройств
- 4) программы для работы с файлами

A14. Для каких целей необходимо системное ПО?

- 1) для разработки прикладного ПО
- 2) для решения задач из проблемных областей
- 3) для управления ресурсами ЭВМ
- 4) для расширения возможностей ОС

A15. Выберите прикладные программы для обработки графической информации.

- 1) Microsoft Word, StarOffice Writer
- 2) Multiplan, Quattro Pro, SuperCalc
- 3) Adobe Photoshop, Corel PhotoPaint, Macromedia Freehand
- 4) Microsoft Power Point, StarOffice Impress

A16. Выберите определение компьютерного вируса.

- 1) прикладная программа
- 2) системная программа
- 3) программа, выполняющая на компьютере несанкционированные действия
- 4) база данных

A17. Как размножается программный вирус?

- 1) программа-вирус один раз копируется в теле другой программы
- 2) вирусный код неоднократно копируется в теле другой программы
- 3) программа-вирус прикрепляется к другой программе
- 4) вирусный код один раз копируется в теле другой программы

A18. Выберите методы реализации антивирусной защиты.

- 1) аппаратные и программные
- 2) программные, аппаратные и организационные
- 3) только программные
- 4) достаточно резервного копирования данных

A19. Как работает антивирусная программа?

- 1) на ожидании начала вирусной атаки
- 2) на сравнении программных кодов с известными вирусами
- 3) на удалении зараженных файлов
- 4) на блокировании неизвестных файлов

B1. Установите соответствие.

<ol style="list-style-type: none">1. ENIAC2. UNIVAC3. МЭСМ4. «Стрела»	<ol style="list-style-type: none">А. Первая серийная ЭВМ (1951)Б. Первая советская ЭВМ, созданная под руководством С.А. Лебедева в 1951 г.В. Первая ЭВМ, созданная Маучли и Эккертом в 1946 г.Г. Первая серийная советская ЭВМ (1953)
--	--

B2. Дайте определение.

Форматирование – это...

B3. Назовите вспомогательные средства защиты от вирусов.

Контрольная работа «Моделирование и формализация»

1. Какие пары объектов не находятся в отношении "объект - модель"?

- А) компьютер - его фотография;
- Б) компьютер - его функциональная схема;
- В) компьютер - его процессор;
- Г) компьютер - его техническое описание.

2. Информационной моделью, которая имеет иерархическую структуру является ...

- А) файловая система компьютера;
- Б) расписание уроков;
- В) таблица Менделеева;
- Г) программа телепередач.

3. Какая модель является статической (описывающей состояние объекта)?

- А) формула химического соединения;
- Б) формулы равноускоренного движения;
- В) формула химической реакции;
- Г) второй закон Ньютона.

4. Информационной моделью, которая имеет сетевую структуру является ...

- А) файловая система компьютера;

- Б) таблица Менделеева;
- В) генеалогическое дерево семьи;
- Г) модель компьютерной сети Интернет.

5. Информационной (знаковой) моделью является ...

- А) анатомический муляж;
- Б) макет здания;
- В) модель корабля;
- Г) химическая формула.

6. В информационных моделях разомкнутых систем управления отсутствует ...

- А) управляющий объект;
- Б) управляемый объект;
- В) канал управления;
- Г) канал обратной связи.

7. Какие из приведенных ниже определений понятия «модель» верные? Отметить все правильные на ваш взгляд ответы.

- А) модель - это некое вспомогательное средство, объект, который в определенной ситуации заменяет другой объект;
- Б) модель - это новый объект, который отражает некоторые стороны изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения цели моделирования;
- В) модель - это физический или информационный аналог объекта, функционирование которого - по определенным параметрам - подобно функционированию реального объекта;
- Г) модель некоторого объекта - это другой объект (реальный, знаковый или воображаемый), отличный от исходного, он обладает существенными для целей моделирования свойствами и в рамках этих целей полностью заменяет исходный объект.

8. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка. Если материальная модель объекта - это его физическое подобие, то информационная модель объекта - это его ...

- А) описание;
- Б) точное воспроизведение;
- В) схематичное представление;
- Г) преобразование.

9. Какое из утверждений верно?

- А) информационные модели одного и того же объекта, пусть даже предназначенные для разных целей, должны быть во многом сходны;
- Б) информационные модели одного и того же объекта, предназначенные для разных целей, могут быть совершенно разными.

10. Может ли передаваться информация от человека к человеку и от поколения к поколению без использования моделей?

- А) нет, без моделей никогда не обойтись;
- Б) да, иногда, например, генетическая информация;
- В) да, чаще всего знания передаются без использования каких-либо моделей.

11. Верно ли, что моделирование представляет собой один из основных методов познания, способ существования знаний?

- А) нет; Б) да.

12. Какие из приведенных ниже моделей являются вероятностными? Выбрать три правильных ответа.

- А) прогноз погоды;
- Б) отчет о деятельности предприятия;
- В) схема функционирования устройства;
- Г) научная гипотеза;
- Д) оглавление книги;

Е) план мероприятий, посвященных Дню Победы.

13. Правильно ли определен вид следующей модели: «Компьютерная модель полета мяча, брошенного вертикально вверх, - динамическая формализованная модель, имитирующая поведение данного объекта»?

А) нет; Б) да.

Итоговая контрольная работа

1

Сколько существует целых чисел x , для которых выполняется неравенство $2A_{16} < x < 61_8$?

В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____

2

Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z :

				$(\neg x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$
0	1			0
1		1	0	0
	1	1	0	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид

			$\neg x \vee y$
	0	1	0

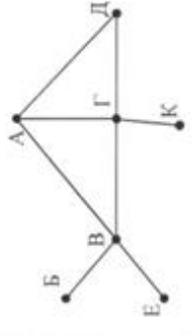
то первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следовало бы написать yx .

Ответ: _____

3

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		7					
П2	7		8		3	4	
П3		8		11	6		
П4			11		5		
П5		3	6	5			9
П6		4					
П7					9		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта А в пункт Г. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____

4

Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных, у скольких детей на момент их рождения матерям было больше 22 полных лет. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1			
ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год_рождения
15	Петрова Н.А.	Ж	1944
22	Иваненко И.М.	М	1940
23	Иваненко М.И.	М	1968
24	Иваненко М.М.	М	1993
32	Будай А.И.	Ж	1960
33	Будай В.С.	Ж	1987
35	Будай С.С.	М	1965
42	Коладзе А.С.	Ж	1941
43	Коладзе Л.А.	М	1955
44	Родэ О.С.	М	1990
46	Родэ М.О.	М	2010
52	Ауэрман А.М.	Ж	1995
73	Антонова М.А.	Ж	1967
...

Таблица 2		
ID_Родителя	ID_Ребёнка	
22	23	
42	23	
23	24	
73	24	
22	32	
42	32	
32	33	
35	33	
15	35	
32	44	
35	44	
23	52	
73	52	
...

Ответ: _____.

5

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используются неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	00
Б	
Е	010
И	011
К	1111

Буква	Кодовое слово
Л	1101
Р	1010
С	1110
Т	1011
У	100

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

6

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи числа N , и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число R , которое превышает число 83 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

7

Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки В3 в ячейку А4 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке А4?

	A	B	C	D	E
1	1	10	100	1000	10000
2	2	20	200	2000	20000
3	3	= \$C2 + D\$3	300	3000	30000
4		40	400	4000	40000

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

Ответ: _____.

8

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM S, N AS INTEGER S = 260 N = 0 WHILE S > 0 S = S - 15 N = N + 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 260 n = 0 while s > 0: s = s - 15 n = n + 2 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s s := 260 n := 0 нц пока s > 0 s := s - 15 n := n + 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s := 260; n := 0; while s > 0 do begin s := s - 15; n := n + 2; end; writeln(n) end. </pre>

Ответ: _____.

C++

```

#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int s = 260, n = 0;
    while (s > 0) {
        s = s - 15;
        n = n + 2;
    }
    cout << n << endl;
    return 0;
}
        
```

Ответ: _____.

9

Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 640×480 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 320 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: _____.

10

Все 4-буквенные слова, составленные из букв Д, Е, К, О, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ДДДД
2. ДДДЕ
3. ДДДК
4. ДДДО
5. ДДДР
6. ДДЕД

...
Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы К?

Ответ: _____.

11

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN PRINT n F(n - 3) F(n \ 3) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): if n > 0: print(n) F(n - 3) F(n // 3)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то ВЫВОД n F(n - 3) F(div(n, 3)) все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin write(n); F(n - 3); F(n div 3); end end;</pre>
C++	
<pre>void F(int n){ if (n > 0){ std::cout <<n; F(n - 3); F(n / 3); } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(9). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

Ответ: _____.

12

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 57.179.208.27 адрес сети равен 57.179.192.0. Каково наибольшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов. В качестве символов используются прописные буквы латинского алфавита, т.е. 26 различных символов. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения данных о 50 пользователях. В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: _____.

14

Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **сместиться на** (a, b) , где a, b — целые числа. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Например, если Чертёжник находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда **сместиться на** $(2, -3)$ переместит Чертёжника в точку $(6, -1)$.

Цикл
 ПОВТОРИ число РАЗ
 последовательность команд
 КОНЕЦ ПОВТОРИ
 означает, что *последовательность команд* будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (число повторений и величины смещения в первой из повторяемых команд неизвестны):

НАЧАЛО
сместиться на $(4, 6)$
 ПОВТОРИ ...РАЗ
 сместиться на $(..., ...)$
 сместиться на $(4, -6)$
 КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на $(-28, -22)$
 КОНЕЦ

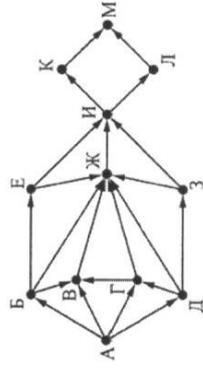
В результате выполнения этого алгоритма Чертёжник возвращается в исходную точку. Какое наибольшее число повторений могло быть указано в конструкции «ПОВТОРИ ... РАЗ»?

Ответ: _____.

15

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Ж?



Ответ: _____.

16

Значение арифметического выражения: $49^{10} + 7^{30} - 49$ — записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

17

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» – символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в сотнях тысяч)
Бабочка	22
Гусеница	40
Трактор	24
Трактор Бабочка Гусеница	66
Трактор & Гусеница	12
Трактор & Бабочка	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Бабочка & Гусеница*?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

Для какого наибольшего целого числа A формула

$$((x \leq 9) \rightarrow (x \cdot x \leq A)) \wedge ((y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 9))$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Ответ: _____.

19

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 3, 0, 4, 6, 5, 1, 8, 2, 9, 7 соответственно, т.е. $A[0] = 3, A[1] = 0$ и т.д.

Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента этой программы (записанного ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Python	Паскаль
<pre> C = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i-1) > A(i) THEN C = C + 1 t = A(i) A(i) = A(i-1) A(i-1) = t END IF NEXT i </pre>	<pre> C = 0 for i in range(1,10): if A[i-1] > A[i]: C = C + 1 t = A[i] A[i] = A[i-1] A[i-1] = t </pre>	<pre> C := 0; for i := 1 to 9 do if A[i-1] > A[i] then begin C := C + 1; t := A[i]; A[i] := A[i-1]; A[i-1] := t; end; </pre>
<pre> C := 0; нц для i от 1 до 9 если A[i-1] > A[i] то C := C + 1 t := A[i] A[i] := A[i-1] A[i-1] := t все кц </pre>	<pre> C++ C = 0; for (int i = 1; i < 10; i++) if (A[i-1] > A[i]) { C++; t = A[i]; A[i] = A[i-1]; A[i-1] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите **наименьшее** число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 5, а потом 7.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 <> 0 THEN L = L + 1 END IF X = X \ 2 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 != 0: L = L + 1 x = x // 2 print(L) print(M) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, l, m ввод x l := 0 m := 0 нц пока x > 0 m := m + 1 если mod(x, 2) <> 0 то l := l + 1 все x := div(x, 2) кц вывод l, m кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 <> 0 then L := L + 1; x := x div 2; end; writeln(L); writeln(M); end. </pre>

C++

```

#include <iostream>
using namespace std;

```

```

int main() {
    int x, L, M;
    cin >> x;
    L = 0;
    M = 0;
    while (x > 0) {
        M = M + 1;
        if (x % 2 != 0) {
            L = L + 1;
        }
        x = x / 2;
    }
    cout << L << endl << M << endl;
    return 0;
}

```

Ответ: _____.

