

# ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Настоящая программа состоит из четырёх разделов.

В первом разделе приводится перечень понятий, фактов и методов, которыми должен владеть абитуриент при выполнении письменной работы по информатике. Во втором разделе указано, какие владение и умения требуются от поступающего. В третьем разделе приведён примерный список литературы для подготовки. Четвёртый раздел – примерный вариант заданий дополнительного вступительного испытания.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют углубленному курсу информатики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств из этого курса, включая и начала математического анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающими, но при условии обоснования (доказательства).

Для подготовки к дополнительному вступительному испытанию по информатике целесообразно воспользоваться дополнительной литературой – сборниками задач с разобранными решениями и методическими рекомендациями. Примеры таких пособий приведены в разделе IV.

## **Раздел I. Основное содержание**

### *Тема 1. Информация и информационные процессы*

Понятие информации. Свойства информации (достоверность, актуальность, полнота и др.). Виды и формы представления информации. Информационные процессы: сбор, хранение, передача, обработка информации. Измерение информации. Единицы измерения (бит, байт и производные). Кодирование информации. Кодирование текста, графики, звука, видео. Системы счисления: двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Логические основы обработки информации (элементы алгебры логики).

### *Тема 2. Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ*

История развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ. Архитектура персонального компьютера (принцип фон Неймана). Основные устройства ПК: процессор, память, устройства ввода-вывода. Виды памяти: ОЗУ, ПЗУ, внешняя

память. Классификация программного обеспечения. Системное ПО. Операционные системы (назначение, функции, виды). Прикладное ПО. Инструментальное ПО. Файловая система. Работа с файлами и каталогами. Графический интерфейс пользователя.

### *Тема 3. Алгоритмизация и программирование*

Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы записи алгоритмов: словесный, блок-схемы, псевдокод. Базовые алгоритмические конструкции: линейная последовательность, ветвление (условный оператор), цикл (с предусловием, постусловием, параметром). Вспомогательные алгоритмы. Подпрограммы и функции. Алгоритмы работы с массивами (заполнение, поиск, сортировка). Основы программирования на языке высокого уровня (Python / Pascal). Типы данных: целые, вещественные, символьные, логические, строковые. Стандартные функции и процедуры. Работа со строками. Рекурсия (элементарные представления). Основы объектно-ориентированного программирования.

### *Тема 4. Компьютерное моделирование*

Понятие модели. Виды моделей (материальные, информационные). Цели и этапы моделирования. Формализация и построение информационной модели. Компьютерный эксперимент. Анализ результатов. Модели в различных предметных областях (физика, экономика, биология и др.). Табличные модели и их реализация в электронных таблицах.

### *Тема 5. Технологии обработки информации*

Текстовые документы. Создание и форматирование текстовых документов (MS Word / LibreOffice Writer). Стили, списки, таблицы, рисунки в тексте. Шаблоны документов.

Электронные таблицы. Структура электронной таблицы. Типы данных. Формулы и функции (математические, статистические, логические, текстовые). Абсолютная и относительная адресация. Построение диаграмм и графиков. Сортировка и фильтрация данных.

Базы данных. Понятие базы данных. Виды БД (реляционные, иерархические, сетевые). Таблицы, поля, записи, ключи. Создание и редактирование БД (MS Access / LibreOffice Base). Запросы, формы, отчёты

Графика и мультимедиа. Растровая и векторная графика. Форматы графических файлов. Работа в графическом редакторе. Основы компьютерной анимации и видеомонтажа.

Презентации. Создание мультимедийных презентаций. Дизайн слайдов, анимация, интерактивность.

### *Тема 6. Телекоммуникационные технологии и интернет*

Понятие компьютерной сети. Виды сетей (локальные, глобальные). Топологии сетей. Сетевое оборудование. Адресация в сети: IP-адрес, доменные имена, DNS. Протоколы передачи данных (TCP/IP, HTTP, FTP и др.). Структура и принципы работы сети Интернет. Службы интернета: WWW, электронная почта, мессенджеры, файлообменники. Браузеры. Поиск информации в интернете. Создание веб-страниц. Облачные технологии и сервисы.

### *Тема 7. Информационная безопасность*

Понятие информационной безопасности. Угрозы информационной безопасности: вирусы, трояны, фишинг. Средства защиты информации: антивирусы, брандмауэры. Шифрование данных. Электронная подпись (элементарные представления). Правовые аспекты: авторское право в цифровой среде, персональные данные. Безопасное поведение в интернете (сетевой этикет, киберугрозы).

## **Раздел II. Требования к поступающему**

На экзамене по информатике поступающий должен уметь показать следующие предметные результаты:

владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе, понятиями «информация», «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления»;

владение методами поиска информации в сети Интернет, умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет;

умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования, умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений), понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;

понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий;

владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;

наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;

понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет;

понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи;

умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления;

умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений;

владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Pascal, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода;

умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов;

умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования).

умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, умение использовать средства отладки программ в среде программирования, умение документировать программы;

умение создавать веб-страницы;

владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, умение использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;

умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде;

умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов.

### **Раздел III. Литература**

#### *Основные учебники и пособия*

1. *Басова Л.Л.* Информатика. 11 класс. Учебник. Базовый уровень. – М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2019. – 256 с.
2. *Исабаева Д.Н.* Информатика. 11 класс / Исабаева Д.Н., Абдулкаримова Г.А., Рахимжанова Л.Б., Аубекова М.А. – АлмаАты.: Атамура, 2020. – 214 с.

3. *Поляков К.Ю.* Информатика. 11 класс. Углубленный уровень. В 2 ч. / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. – М.: Просвещение/БИНОМ, 2021. – Ч.1 – 240 с., Ч.2 – 304 с.
4. *Семакин И.Г.* Информатика и ИКТ. 11 класс. Базовый уровень. / Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Хеннер Е.К.– М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2019. – 264 с.
5. *Семакин И.Г.* Информатика и ИКТ. Профильный уровень. 11 класс / Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Хеннер Е.К. – М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2019. – 393 с.
6. *Угринович Н.Д.* Информатика и ИКТ. 11 класс. Учебник. Базовый уровень – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 188 с.
7. *Макарова Н.В.* Информатика и ИКТ. Практикум по программированию. 10-11 класс. – СПб: Питер, 2020. – 176 с.
8. *Гуриков С.Р.* Введение в программирование на языке Python: учебник / С.Р. Гуриков. – Москва: Форум: Инфра-М, 2023. – 208 с.
9. *Окулов С.М.* Алгоритмы и структуры данных / С.М. Окулов. – 3-е изд. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2022. – 383 с.
10. *Окулов С.М.* Программирование в алгоритмах / С.М. Окулов. – 6-е изд. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2022. – 384 с.
11. *Прохоренок Н.А.* Python 3. Самое необходимое / Н.А. Прохоренок, В.А. Дронов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2023. – 464 с.
12. *Яблонский С. В.* Введение в дискретную математику: учеб. пособие для вузов / С. В. Яблонский. – 4-е изд. – Москва : Высшая школа, 2003. – 384 с.
13. *Олифер В. Г.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 992 с.
14. *Таненбаум Э.* Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл; пер. с англ. – 5-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2019. – 960 с.
15. *Хрусталёва Е.Ю.* Основы веб-технологий. HTML и CSS / Е.Ю. Хрусталёва. – Москва : Эксмо, 2022. – 240 с.
16. *Карпова Т.С.* Базы данных. Модели, разработка, реализация: учеб. пособие / Т. С. Карпова. – Санкт-Петербург : Питер, 2001. – 304 с.
17. *Диго С.М.* Базы данных. Проектирование и создание: учебно-методический комплекс / С.М. Диго. – Москва : Изд-во ЕАОИ, 2008. – 171 с.
18. *Баранова Е.К.* Информационная безопасность и защита информации: учеб. пособие / Е. К. Баранова, А. В. Бабаш. – 4-е изд. – Москва : РИОР : Инфра-М, 2022. – 336 с.
19. *Шаньгин В.Ф.* Защита информации в компьютерных системах и сетях / В.Ф. Шаньгин. – Москва: ДМК Пресс, 2012. – 592 с.

### Сборники задач

1. Крылов С.С. ЕГЭ. Информатика. Типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / С.С. Крылов, Т. Е. Чуркина. – Москва: Национальное образование, 2024. – 256 с.

2. Поляков К. Ю. Информатика. 10-11 классы. Углублённый уровень: в 2 ч. / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. – Ч. 1. – 344 с.; Ч. 2. – 304 с.

3. Поляков К.Ю. ЕГЭ по информатике. Задания с развёрнутым ответом / К. Ю. Поляков. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. – 180 с.

4. Самылкина Н.Н. ЕГЭ. Информатика. Тематические тренировочные задания / Н. Н. Самылкина, С. А. Алексеев, Е. В. Островская. – Москва: Эксмо, 2023. – 208 с.

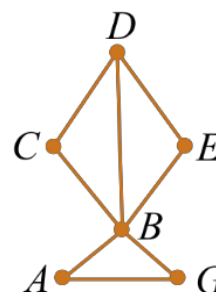
5. Ушаков Д.М. Информатика. Подготовка к ЕГЭ: учебно-методическое пособие / Д.М. Ушаков. – Ростов-на-Дону: Легион, 2023. – 336 с.

6. Зорина Е.М. ЕГЭ. Информатика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий / Е.М. Зорина, М.В. Зорин. – Москва: Экзамен, 2023. – 224 с.

### Раздел IV. Примерный вариант заданий

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о дорогах между населёнными пунктами (звездочка означает, что дорога между соответствующими городами есть).

	1	2	3	4	5	6
1		*		*		
2	*			*		*
3				*	*	
4	*	*	*		*	*
5			*	*		
6		*		*		



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 номера населённых пунктов А и G в таблице. В ответе запишите числа в порядке возрастания без разделителей.

**Ответ: 35**

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением:

$$(x \equiv \neg y) \rightarrow ((z \rightarrow \neg w) \wedge (w \rightarrow y)).$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции  $F$ .

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

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	$F$
1	1	0	1	1
0		0		0
			0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  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. Пусть задано выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных  $x$  и  $y$ , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	$F$
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу соответствует переменная  $x$ . В ответе нужно написать:  $yx$ .

**Ответ:  $ywzx$**

3. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, П, Р решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв К, Л, М, Н использовали соответственно кодовые слова 00, 01, 100, 110. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы П, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

**Примечание.** Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

**Ответ: 101**

4. Автомат получает на вход четырёхзначное число (число не может начинаться с нуля). По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая и вторая, вторая и третья, третья и четвёртая цифры заданного числа.

2. Наименьшая из полученных трёх сумм удаляется.

3. Оставшиеся две суммы записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

Пример. Исходное число: 1982. Суммы:  $1 + 9 = 10$ ,  $9 + 8 = 17$ ,  $8 + 2 = 10$ . Удаляется 10. Результат: 1017.

Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 1315.

**Примечание.** Если меньшие из сумм равны, то отбрасывают одну из них.

**Ответ: 9676**

5. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд  $n$**  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо  $m$**  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ]**

означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 4 [Вперёд 10 Направо 60 Вперёд 10 Направо 120]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. *Точки на линии учитывать не следует.*

**Ответ: 80**

6. Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 480 на 640 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 40 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

**Ответ: 2**

7. Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы З, И, М, А, причём в каждом слове есть ровно одна гласная буква и она встречается ровно 1 раз. Каждая из допустимых согласных букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

**Ответ: 160**

8.

	A	B	C	D	E
1	1	???	=ЧАСТНОЕ(A1*B1;\$E\$1)	=ОСТАТ(A1*B1;\$E\$1)	5
2	2	=C1	=ЧАСТНОЕ(A2*B2;\$E\$1)	=ОСТАТ(A2*B2;\$E\$1)	=D1+D2*10+D3*100+D4*1000+D5*10000+D6*100000
3	3	=C2	=ЧАСТНОЕ(A3*B3;\$E\$1)	=ОСТАТ(A3*B3;\$E\$1)	
4	4	=C3	=ЧАСТНОЕ(A4*B4;\$E\$1)	=ОСТАТ(A4*B4;\$E\$1)	
5	5	=C4	=ЧАСТНОЕ(A5*B5;\$E\$1)	=ОСТАТ(A5*B5;\$E\$1)	
6	6	=C5	=ЧАСТНОЕ(A6*B6;\$E\$1)	=ОСТАТ(A6*B6;\$E\$1)	

Какое наименьшее число должно быть помещено в ячейку B1, чтобы в ячейке E2 получилось 401233?

**Ответ: 3123**

9. В информационной системе хранится информация об объектах определённой структуры. Описание каждого объекта включает в себя идентификатор объекта, описание структуры объекта и дополнительную информацию.

Идентификатор объекта состоит из 7 заглавных латинских букв. Каждая буква идентификатора кодируется минимально возможным числом битов.

Структура объекта описывается как последовательность из 70 простых элементов. Всего существует 1789 различных простых элементов. Каждый простой элемент кодируется одинаковым для всех элементов минимально возможным количеством битов.

Для хранения описания каждого объекта выделяется одинаковое для всех объектов минимальное количество байтов, при этом для хранения дополнительной информации выделяется одинаковое для всех объектов целое число байтов.

Известно, что для хранения данных о 16 384 объектах потребовалось 3 Мбайт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном объекте? В ответе запишите целое число – количество байт.

**Ответ: 91**

**10.** Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ .

Например, выполнение команды

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150. Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор.

Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка

исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

```
ПОКА условие
    последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА
```

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

```
ЕСЛИ условие
    ТО команда1
    ИНАЧЕ команда2
КОНЕЦ ЕСЛИ
```

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

```
ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)
    ЕСЛИ нашлось (222)
        ТО заменить (222, 8)
        ИНАЧЕ заменить (888, 2)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
```

```
КОНЕЦ ПОКА
```

КОНЕЦ

**Ответ: 28**

**11.** 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: 64.32.128.224

Маска: 255.255.192.0

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

A	B	C	D	E	F	G	H
0	32	64	128	192	208	224	255

Пример. Пусть искомым 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: CBDA**

**12.** Сколько единиц в двоичной записи числа, являющимся результатом следующего выражения?

$$4^{14} + 2^{32} - 4.$$

**Ответ: 27**

**13.** Обозначим через  $m \& n$  поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел  $m$  и  $n$ . Например,

$$14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4.$$

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа  $A$  формула

$$x \& 39 = 0 \vee (x \& 11 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной  $x$ )?

**Ответ: 36**

**14.** Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n \leq 2;$$

$$F(n) = 3 \times F(n - 1) - F(n - 2) \text{ при } n > 2.$$

Чему равно значение функции  $F(6)$ ? В ответе запишите только натуральное число.

**Ответ: 89**

**15.** Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

2	79	5	75	7	98	53	92	72	39
48	31	23	15	98	87	3	3	47	26
6	12	59	2	33	66	42	69	75	1
48	88	45	64	17	43	83	11	1	71
66	1	27	14	2	8	41	11	15	28
35	1	64	73	26	34	10	12	31	91
8	37	48	2	50	41	65	33	86	4
36	64	5	99	94	70	33	50	98	16
28	1	69	16	25	63	19	21	84	56
79	39	15	9	77	6	12	72	32	18

Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

**Ответ: 1044448**

**16.** В таблице содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса (ов) А
1	4	0
2	6	0
3	3	1
4	7	2
5	4	0
6	8	3;4
7	3	0
8	5	5
9	3	5
10	2	3
11	5	3;7
12	3	5;6
13	6	3;9
14	3	0
15	7	10

**Ответ: 24**

17. Найдите все натуральные числа, принадлежащие отрезку  $[20\,000\,000; 35\,000\,000]$ , представляют из себя простое число в четвертой степени. В ответе перечислите найденные числа в порядке возрастания.

Например, в диапазоне  $[5; 100]$  ровно два таких числа: 16, 81.

**Ответ: 20151121, 25411681, 28398241**

18. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z. Определите максимальную длину цепочки вида XYZXYZXYZ... (составленной из фрагментов XYZ, последний фрагмент может быть неполным).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

**Ответ: 13**

19. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов  $a$  и  $b$ . Подсчитайте количество строк  $aba$ , которые входят как подпоследовательность.

Например, для строки  $abbaabab$ , ответ 9.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

**Ответ: 20793027337638372**