

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

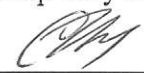
СОГЛАСОВАНО

Ответственный секретарь ПК


подпись
Е.П. Чугузов
« 1 » июня 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе


подпись
С.И. Завалишин
« 1 » июня 2021 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ»

Уровни подготовки –бакалавриат, специалитет

Форма обучения – очная, заочная

Барнаул 2021

Рабочая программа вступительного испытания «Информатика и информационно-коммуникационные технологии» разработана для приема на обучение по программам бакалавриата и специалитета на базе среднего общего образования и профессионального образования в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет».

Рассмотрена на заседании приемной комиссии, протокол № 1 от 25.05.2021 г.

Составитель: преподаватель кафедры
«Математики, механики и инженерной графики»



Г.В. Прусакова

Оглавление

1. Цель и задачи	4
2. Планируемые результаты при самостоятельном обучении (изучении)	5
3. Тематический план	7
4. Ресурсное обеспечение	10
5. Методические указания для поступающих по освоению программы испытания (пример с тестовых заданий и ответами, которые могут быть предоставлены при тестировании, с пояснениями для решения)	11

1. Цель и задачи

Цель: определение уровня знаний абитуриентов по информатике и информационно-коммуникационным технологиям.

Задачи:

выявление и отбор кандидатов на обучение, имеющих соответствующий уровень теоретических знаний по информатике и информационно-коммуникационным технологиям и умение применять их на практике при решении задач (заданий), а также способных успешно обучаться по образовательным программам, реализуемым в вузе.

2. Планируемые результаты при самостоятельном обучении (изучении)

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют уровню информатики и информационно-коммуникационных технологии среднего общего образования и профессионального образования.

Абитуриент должен знать

основные теоретические вопросы по следующим блокам курса информатики и ИКТ: «Информация и её кодирование», «Теория графов», «Системы счисления. Представление чисел в компьютере», «Логические основы. Логические величины и выражения», «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации», «Алгоритмизация и программирование».

Абитуриент должен уметь:

- выполнять переводы из одной системы счисления в другую, выполнять арифметические операции в десятичной системе счисления;
- строить математические объекты информатики, в том числе логические таблицы и формулы;
- выполнять расчеты по формулам в электронных таблицах и сопоставлять числовую информацию и ее графическое представление;
- выполнять поиск необходимых данных в информационных системах;
- анализировать готовый алгоритм для исполнителя;
- составлять алгоритм для исполнителя, зная исходные данные, систему команд исполнителя (СКИ) и требуемый конечный результат;
- понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня (одним из нижеследующих: Школьный алгоритмический язык, C#, C++, Pascal, Java, Python).

Абитуриент должен владеть:

- навыком ориентации в информационном пространстве, работы с распространенными автоматизированными информационными системами;
- навыком использования компьютерных средств представления и анализа данных;
- основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
- приемами обработки числовой информации с помощью электронных таблиц с использованием возможностей визуализации данных посредством диаграмм;
- навыком обработки числовой и текстовой информации с помощью алгоритмов поиска и сортировки;
- опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью программных средств, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;
- знанием, позволяющим поставить в соответствие мощность алфавита, вес одного символа при информационном кодировании и информационный объем сообщения;
- навыком перевода из одной единицы измерения информации в другую;

- информацией о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче;
- знанием основных конструкций программирования; владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ
- навыками и опытом разработки программ в среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ.

3. Тематический план

Наименование темы	Изучаемые вопросы
Информация и её кодирование	1. Единицы измерения информации 1. Существующие единицы измерения информации 2. Перевод из одной единицы измерения в другую 3. Кодирование текстовой информации 4. Измерение объема текстовой информации. Алфавитный подход 5. Кодирование графической информации 6. Измерение объема графической информации 7. Кодирование звуковой информации 8. Измерение объема звуковой информации.
Математические основы информатики	1. Системы счисления. Представление чисел в компьютере 1. Позиционные и не позиционные системы счисления 2. Перевод из десятичной в другие системы счисления 3. Перевод из недесятичной в десятичную систему счисления 4. Системы счисления, используемые в ЭВМ 5. Преобразование из двоичной в восьмеричную и шестнадцатеричную системы 6. Преобразование из восьмеричной и шестнадцатеричной систем в двоичную
	2. Основы логики 1. Логические высказывания и логические операции 2. Определение истинности составного высказывания 3. Построение таблиц истинности 4. Законы логики 5. Преобразования логических выражения
Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	1. Архитектура компьютера 1. Основные устройства компьютера. 2. Память компьютера. 3. Процессор. 4. Двоичное кодирование информации в компьютере.
	2. Компьютерные сети 1. Виды сетей. 2. Адресация в сети. 3. Измерение скорости передачи информации в сети передачи данных
Теория графов	1. Основы теории графов 1. Основные понятия 2. Неориентированные графы 3. Ориентированные графы 4. Построение графа по таблице 5. Нахождение путей в графе
Обработка числовой информации	1. Программное обеспечение для работы с числовой информацией 1. Калькулятор на ПК 2. Табличный процессор

	2. Работа с электронными таблицами 1. Виды данных 2. Формулы 3. Относительная ссылка. Изменяемость формул при копировании 4. Абсолютная и смешанная ссылки 5. Функции
	3. Визуализация числовой информации 1. Виды диаграмм в табличном процессоре 2. Построение диаграмм. Зависимость диаграммы от числового значения в ячейке таблицы
Технологии поиска и хранения информации	1. База данных 1. Основные понятия. 2. Однотабличная база данных. Принципы организации 3. Сортировка и поиск в однотабличной базе данных 4. Многотабличная база данных. Типы связей между таблицами 5. Поиск в многотабличной базе данных
Алгоритмы и исполнитель	1. Исполнитель 1. Понятие исполнителя. СКИ 2. Исполнитель Черепаха. СКИ, построение алгоритма и определение результата работы готового исполнителя. 3. Составление алгоритмов для исполнителя Чертежник. Определение результатов работы исполнителя Чертежник. 4. Определение недостающего параметра в алгоритме для исполнителя Чертежник
	2. Алгоритмы на языке программирования 1. Синтаксис языка. 2. Линейный алгоритм. 3. Разветвляющийся алгоритм. Полная и неполная форма ветвления. 4. Циклический алгоритм. 5. Массивы.
Моделирование и компьютерный эксперимент	1. Основные понятия 1. Понятие модели и моделирования. Информационное моделирование. Формализация. 2. Структуры данных: деревья, сети графы, таблицы. 3. Алгоритм как модель деятельности
	2. Программные средства информационного моделирования 1. Моделирование в электронных таблицах. 2. Моделирование в базах данных. 3. Моделирование при работе с конкретным исполнителем. 4. Моделирование при составлении алгоритмов на конкретном языке программирования.

4. Ресурсное обеспечение

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

Сайты:

https://examer.ru/ege_po_informatike/teoriya
<https://ege-study.ru/ege/materialy/informatika/dosrochnyj-ege-2020-goda-informatika/>
<https://inf-ege.sdamgia.ru/>
<https://inf-oge.sdamgia.ru/>
<https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>
<https://yandex.ru/tutor/uroki/ege/informatika-i-ikt/>

Книги:

1. Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ в 2021 году. Диагностические работы. Зайдельман Я.Н. – М.: МЦНМО, 2021, 188 с.
2. Информатика. Единый Государственный Экзамен. Готовимся итоговой аттестации: [учебное пособие]. Лещинер В.Р., Крылов С.С. – М.: Издательство «Интеллект-Центр», 2021. - 152 с.
3. Информатика ИКТ. Подготовка ЕГЭ-2021. 10 тренировочных вариантов по демоверсии 2021 года: учебное пособие, под ред. Кулабухова С. Ю., Евич Л.Н. и др. — Ростов н/Д: Легион, 2021. — 160 с.
4. Подготовка ЕГЭ по информатике компьютерной форме. Златопольский Д.М. -М.: ДМК Пресс, 2021. - 304 с.
5. ЕГЭ 2020. Информатика. 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену. Ушаков Д.М. – М.: АСТ, 2019 – 181 с.
6. ЕГЭ 2020. Информатика: тематические тренировочные задания. Самылкина Н. Н., Синицкая И. В., Соболева В. В. — М.: Эксмо, 2019. — 176 с.
7. ЕГЭ. Информатика и ИКТ: типовые экзаменационные варианты: 20 вариантов Крылов С.С, Чуркина Т.Е. — М.: Издательство «Национальное образование», 2019 — 416 с
8. ЕГЭ 2019. Тренажер. Информатика. Крылов С.С. Ушаков Д.М. М.: Издательство «Экзамен», 2019 – 263 с.
9. ЕГЭ 2019. Информатика: задания, ответы, комментарии. Самылкина Н.Н., Синицкая И.В. — М.: Эксмо, 2018. — 240 с.
10. ЕГЭ 2019. Информатика: сборник заданий с решениями и ответами для подготовки к единому государственному экзамену Ушаков Д.М. М.: АСТ, 2019 – 527 с.
11. ЕГЭ 2019. Информатика. 14 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ. Лещинер В.Р. - М.: Издательство «Экзамен», 2019 – 311 с.
12. ЕГЭ 2020. Информатика. 16 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ. Лещинер В.Р. - М.: Издательство «Экзамен», 2020 – 271 с.
13. ЕГЭ 2019. Информатика. Сборник заданий: 350 заданий с ответами. Зорина Е.М., Зорин М.В. - М.: Эксмо, 2018. — 240 с.

14. ЕГЭ 2019. Информатика. Я сдам ЕГЭ! Типовые задания. Лещинер В.Р., Крылов С.С., Ушаков Д.М. – М. Просвещение. 2019. — 240 с.

Здесь можно посмотреть содержание книг:

<https://www.labyrinth.ru/>

<https://may.alleng.org/edu/comp2.htm>

5. Методические указания для поступающих по освоению программы испытания (примеры тестовых заданий с решением и ответами, которые могут быть предоставлены при тестировании)

Вступительное испытание по информатике и информационно-коммуникационным технологиям проводится для абитуриентов в форме тестирования. Тест состоит из двух частей, содержащих 20 заданий, проверяющих знания в соответствии с программой Единого государственного экзамена по информатике и информационно-коммуникационным технологиям.

Ответы на все задания оцениваются автоматизировано. Правильное выполнение каждого из заданий оценивается в 1 балл. Каждое такое задание считается выполненным, если экзаменуемый дал ответ, соответствующий верному ответу. За выполнение каждого задания присваивается либо 0 баллов («задание не выполнено»), либо 1 балл («задание выполнено»).

Часть 1 состоит из десяти заданий. Эта часть экзаменационной работы относится к типу заданий с выбором правильного ответа из четырёх предложенных. В ответе на задания части 1 отмечаем выбранный ответ.

Часть 2 состоит из десяти заданий, предусматривающих решение задачи и получение ответа, состоящего из последовательности символов (букв и/или цифр), который необходимо ввести.

Примеры тестовых заданий с решением

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий 1.1-1.10 необходимо выбрать правильный вариант ответа

1.1.

В системе счисления с каким основанием десятичное число 77 заканчивается на 2?
а) 6 б) 7 в) 4 г) 5

Решение:

Обычно для перевода числа из десятичной системы счисления в произвольную позиционную систему счисления используется метод деления. Этот метод заключается в последовательном делении с остатком переводимого числа на основание новой системы счисления до тех пор, пока не получится частное, равное 0. (Либо останавливаются на неполном частном, меньшем делителя и последнюю операцию деления не выполняют). Число в новой системе счисления записывается из остатков от последовательного деления, причем последний остаток (последнее неполное частное) будет старшей цифрой нового числа.

Таким образом последней цифрой будет первый остаток. Осталось проверить при делении на какое число будет получен остаток 2.

$$\begin{array}{r} 77 \overline{)4} \\ \underline{4} 19 \\ 37 \\ \underline{36} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 77 \overline{)5} \\ \underline{5} 15 \\ 27 \\ \underline{25} \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 77 \overline{)6} \\ \underline{6} 12 \\ 17 \\ \underline{12} \\ 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 77 \overline{)7} \\ \underline{7} 11 \\ 7 \\ \underline{7} \\ 0 \end{array}$$

Из представленных вычислений видно, что остаток 2 может быть получен только при делении на 5, значит ответ в задании г).

Ответ: г.

1.2.

Дано $A = A7_{16}$, $B = 251_8$. Найдите сумму $A + B$. Ответ укажите в двоичной системе.

а) 101010000 б) 101010001 в) 101010011 г) 10101000

Решение:

Переведем числа в десятичную систему счисления, выполним сложение, и переведем сумму в двоичную систему счисления:

$$A7_{16} = 10 \cdot 16 + 7 = 167_{10}.$$

$$251_8 = 2 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8 + 1 = 169_{10}.$$

$$167_{10} + 169_{10} = 336_{10}.$$

$$336_{10} = 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^4 = 101010000_2.$$

Ответ: а.

1.3.

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

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

Какое выражение соответствует F ?

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

Решение:

1) нужно для каждой строчки подставить заданные значения X, Y и Z во все функции, заданные в ответах, и сравнить результаты с соответствующими значениями F для этих данных

2) если для какой-нибудь комбинации X, Y и Z результат не совпадает с соответствующим значением F , оставшиеся строчки можно не рассматривать, поскольку для правильного ответа все три результата должны совпасть со значениями функции F

3) перепишем ответы в других обозначениях:

1) $\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$ 2) $X \cdot Y \cdot Z$ 3) $X + Y + Z$ 4) $\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$

4) первое выражение, $\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$, равно 1 только при $X = Y = Z = 0$, поэтому это неверный ответ (первая строка таблицы не подходит)

5) второе выражение, $X \cdot Y \cdot Z$, равно 1 только при $X = Y = Z = 1$, поэтому это неверный ответ (первая и вторая строки таблицы не подходят)

6) третье выражение, $X + Y + Z$, равно нулю при $X = Y = Z = 0$, поэтому это неверный ответ (вторая строка таблицы не подходит)

7) наконец, четвертое выражение, $\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$ равно нулю только тогда, когда $X = Y = Z = 1$, а в остальных случаях равно 1, что совпадает с приведенной частью таблицы истинности

8) таким образом, правильный ответ – 4; частичная таблица истинности для всех выражений имеет следующий вид:

				$\bar{X} \cdot \bar{Y}$	$X \cdot Y$	$X + Y$	$\bar{X} + \bar{Y}$
				0	0	1	1
				x	x		
				–	–	0	1
				–	–	x	
				–	–	–	0

(красный крестик показывает, что значение функции не совпадает с F, а знак «–» означает, что вычислять оставшиеся значения не обязательно).

Ответ: 4.

1.4.

Между населенными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице.

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

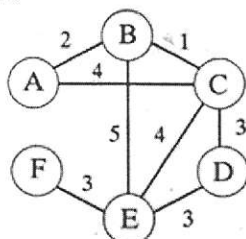
	A	B	C	D	E	F
A		2	4			
B	2		1		5	
C	4	1		3	4	
D			3		3	
E		5	4	3		3
F					3	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам.

- 1) 9 2) 10 3) 11 4) 12

Решение:

Для решения задачи представим населенные пункты и расстояния между ними в виде графа. Вершины графа соответствуют населенным пунктам, они обозначены кружками, в которых записаны их обозначения. Дороги между ними обозначены линиями (ребрами графа). Пометим ребра числами – расстояниями между парами вершин. Получим:



Для решения задачи воспользуемся алгоритмом Дейкстры поиска кратчайшего расстояния от одной вершины до других. Определим понятия:

- метка вершины X – расстояние (длина пути от A до вершины X). В решении длину пути будем обозначать AX;
- посещенная вершина – вершина, для которой определено минимальное расстояние от вершины A;
- соседи вершины X – все вершины, в которые ведут ребра из вершины X.

Алгоритм работает пошагово – на каждом шаге «посещается» одна из вершин и делается попытка уменьшить значения меток. Посещенные вершины на следующих шагах алгоритма не рассматриваются. Алгоритм Дейкстры останавливается, когда вершины помечены как посещенные.

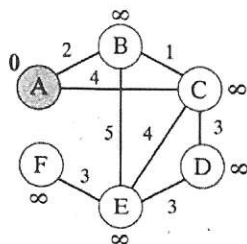
Шаг 0. Начальной вершине A присвоим метку 0, всем остальным вершинам – метку ∞ . Все вершины пока непосещенные.

Шаг 1. Из непосещенных вершин выбираем вершину V, с минимальной отметкой. Для каждого соседа вершины V, кроме отмеченных как посещенные, определим новую длину пути, равную сумме значений текущей метки V и длины ребра, соединяющего V с этим соседом. Если полученное значение длины меньше значения метки соседа, заменим значение метки полученным значением длины. Рассмотрев всех соседей, пометим вершину V как посещенную.

Шаг 2. Если вершина F помечена как посещенная, завершим работу алгоритма, иначе выполним Шаг 1.

Выполним алгоритм. Будем записывать метки вершин и помечать посещенные вершины зачеркиванием.

Шаг 0. Пометим вершины. Метки запишем рядом с вершинами.

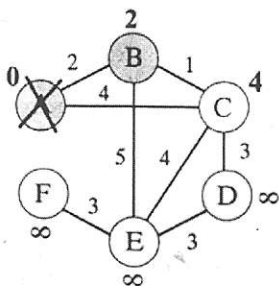


Шаг

Шаг 1-1. Выберем вершину с минимальной меткой – это вершина A. Определим метки соседей, сложив метку вершины A с расстоянием до соседней вершины. Если полученное значение меньше метки соседней вершины, запишем его как метку соседней вершины:

$$AB=0+2=2; 2<\infty;$$

$$AC=0+4=4; 4<\infty.$$

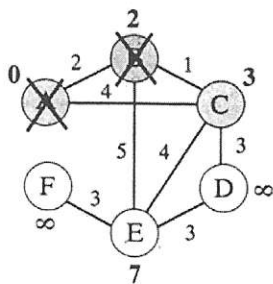


Шаг 1-2. Из непосещенных вершин выберем вершину с минимальной меткой – это вершина B. определим метки ее соседей (посещенную вершину A не рассматриваем).

$$BC=2+1=3; 3<4;$$

$$BE=2+5=7; 7<\infty.$$

Вершине C присвоим метку 3, вершине E - 7. Вершину B пометим как посещенную.

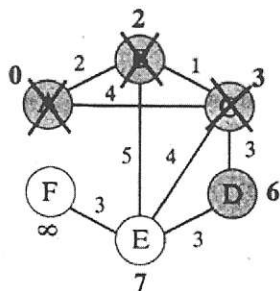


Шаг 1 -3. Из непосещенных вершин выберем вершину с минимальной меткой – это вершина C. Определим метки ее соседей (вершины A и B не рассматриваем).

$$AD=3+3=6; 6<\infty;$$

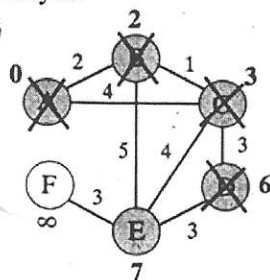
$$AE=3+4=7; 7=7.$$

Вершине D присвоим метку 6, метка вершины E не изменится. Вершину C пометим как посещенную.



Шаг 1-4. Из непосещенных вершин выберем вершину D с минимальной меткой. Определим метку ее соседа E, посещенные вершины не рассматриваем.

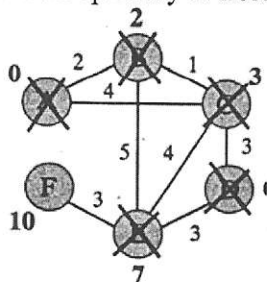
$AE=6+3=9; 9>7$. Метка вершины E не изменится. Вершину D пометим как посещенную.



Шаг 1-5. Из непосещенных вершин E и F выберем вершину E с минимальной меткой. Определим метку ее соседа F.

$$AF=7+3=10; 10<\infty.$$

Метка вершины F равна 10, это и есть кратчайшее расстояние от вершины A до вершины F. Вершину E пометим как посещенную.



Вершина F не имеет непосещенных соседей, пометим ее как посещенную, выполнение алгоритма завершается.

В результате метка каждой вершины соответствует минимальному расстоянию от A до этой вершины.

Ответ: 2.

1.5.

Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных о результатах тестирования учащихся (используется стобалльная шкала).

Фамилия	Пол	Математика	Химия	Информатика	Биология
Аганян	ж	57	93	43	62
Воронин	м	34	64	74	58
Григорчук	м	46	57	64	63
Роднина	ж	37	74	67	86
Сергеенко	ж	94	78	36	48
Черепанова	ж	74	83	82	92

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию:

(Пол=«ж») И (Химия<Биология)?

1) 1 2) 3 3) 2 4) 0

Решение:

Логическое «И» истинно тогда, когда истинны оба высказывания. Следовательно, условию удовлетворяют те строки таблицы, в которых пол «ж» или баллы «Химия<Биология». Таких вариантов два.

Ответ: 3.

1.6.

У исполнителя Омега две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3;

2. раздели на b

(b — неизвестное натуральное число; $b \geq 2$).

Выполняя первую из них, Омега увеличивает число на экране на 3, а выполняя вторую, делит это число на b . Программа для исполнителя Омега — это последовательность номеров команд. Известно, что программа 11121 переводит число 46 в число 8. Определите значение b .

1) 10 2) 11 3) 12 4) 15

Решение:

Заметим, что после выполнения первых трёх команд мы получаем число 55. Далее, составим и решим уравнение:

$$\frac{55}{b} + 3 = 8 \Leftrightarrow 5b = 55 \Leftrightarrow b = 11.$$

Ответ: 2.

1.7.

Пользователь находился в каталоге **Расписание**. Сначала он поднялся на один уровень вверх, затем спустился на один уровень вниз, потом ещё раз спустился на один уровень вниз. В результате он оказался в каталоге **С:\учёба\математика\ГИА**.

Укажите полный путь каталога, с которым пользователь начинал работу.

1) С:\учёба\2013\Расписание

2) С:\учёба\Расписание

3) C:\Расписание

4) C:\учёба\математика\Расписание

Решение:

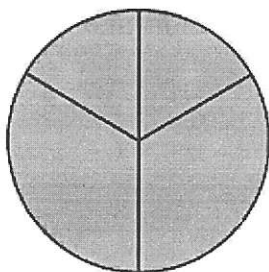
Выполним действия пользователя в обратном порядке, начиная из C:\учёба\математика\ГИА. Поднимемся на два уровня вверх, окажемся в C:\учёба. Теперь, спустившись на один уровень вниз, мы должны оказаться в каталоге Расписание. Таким образом, исходный каталог имеет полный путь C:\учёба\Расписание.

Ответ: 2

1.8.

Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	2	4	6	8
2	=D1/B1	=D1-B1	=A1+2	



Какая из формул, приведённых ниже, может быть записана в ячейке D2, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку?

- 1) =A1-1
- 2) =C1+B1
- 3) =C1+1
- 4) =C1/3

Решение:

Заполним таблицу:

	A	B	C	D
1	2	4	6	8
2	2	4	4	

Из диаграммы видно, что значения в ячейках попарно равны, $B2 = C2$, следовательно, $A2 = D2 = 2$.

Найденному значению D2 соответствует формула, указанная под номером 4.

Ответ: 4.

1.9.

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 PAZ

последовательность команд

КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами n, a, b обозначены неизвестные числа, $n > 1$):

НАЧАЛО

сместиться на $(30, -10)$

ПОВТОРИ n РАЗ

сместиться на (a, b)

сместиться на $(-11, -12)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

сместиться на $(-3, 100)$

КОНЕЦ

Укажите наименьшее возможное значение числа n , для которого найдутся такие значения чисел a и b , что после выполнения программы Чертёжник возвратится в исходную точку.

1) 2

2) 4

3) 3

4) 5

Решение:

После выполнения команд **сместиться на $(30, -10)$** и **сместиться на $(-3, 100)$** Чертёжник окажется в точке с координатами $(27, 90)$. После выполнения цикла Чертёжник переместится на $n \cdot (a - 11, b - 12)$.

Поскольку требуется, чтобы после выполнения программы Чертёжник вернулся в исходную точку, имеем два уравнения: $n \cdot (a - 11) = -27$ и $n \cdot (b - 12) = -90$.

Переменные a, b и n должны быть целыми, причём $n > 1$. Следовательно, числа -90 и -27 должны быть кратны n . Наименьшее, подходящее n равно 3.

Ответ: 3.

1. 10.

В велокроссе участвуют 60 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 40 велосипедистов?

1) 30 байт

2) 40 байт

3) 200 бит

4) 280 бит

Решение:

Для записи 60 возможных сообщений в двоичном коде требуется как минимум 6 бит, так как $32 < 60 < 64$, то есть $2^5 < 60 < 2^6$. То есть номер велосипедиста записывается с использованием 6 бит. Для записи 40 номеров потребуется $6 \cdot 40 = 240$ бит или $240/8 = 30$ байт.

Ответ: 1.

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 2.1-2.10 введите полученное число или буквы. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Единицы измерений писать не нужно.

2.1.

Выполните действия и запишите ответ в восьмеричной системе счисления
 $3624_8 - 1356_{10} + 61B_{16}$

Решение:

Для выполнения действий выполним перевод в двоичную систему счисления каждого из чисел, так как перевод в десятичную систему счисления в данном задании не рационален.

Число 1356 переводится методом деления:

$$\begin{array}{r} 1356 \overline{)2} \\ \underline{-12} \\ 15 \\ \underline{-14} \\ 16 \\ \underline{-16} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 678 \overline{)2} \\ \underline{-6} \\ 7 \\ \underline{-6} \\ 18 \\ \underline{-18} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 339 \overline{)2} \\ \underline{-2} \\ 13 \\ \underline{-12} \\ 19 \\ \underline{-18} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 169 \overline{)2} \\ \underline{-16} \\ 9 \\ \underline{-8} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84 \overline{)2} \\ \underline{-8} \\ 4 \\ \underline{-4} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 42 \overline{)2} \\ \underline{-4} \\ 2 \\ \underline{-2} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \overline{)2} \\ \underline{-2} \\ 10 \\ \underline{-10} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \overline{)2} \\ \underline{-10} \\ 5 \\ \underline{-5} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \overline{)2} \\ \underline{-4} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{)2} \\ \underline{-2} \\ 0 \end{array}$$

Запишем последнее неполное частное и все остатки с конца, получим число 10101001100_2 .

Так как двоичная система счисления является родственной восьмеричной и шестнадцатеричной, для перевода каждую цифру будем представлять в виде соответствующих триад и тетрад.

$$3624_8 = 011 \ 110 \ 010 \ 100_2$$

$$61B_{16} = 0110 \ 0001 \ 1011_2$$

Первые незначащие нули можно отбросить.

Выполним действия над двоичными числами

$$\begin{array}{r}
 11\ 110\ 010\ 100_2 \\
 - 10101001100_2 \\
 \hline
 10\ 0100\ 1000_2 \\
 \\
 10\ 0100\ 1000_2 \\
 + 110\ 0001\ 1011_2 \\
 \hline
 1000\ 0110\ 0011_2
 \end{array}$$

По условию задачи ответ необходимо записать в восьмеричной системе счисления. Используя родственность систем счисления, выделим с конца триады и выполним перевод.

$$100\ 001\ 100\ 011_2 = 4143_8$$

Ответ: 4143.

2.2.

В программе «:=» обозначает оператор присваивания, знаки «+», «-», «*» и «/» — соответственно операции сложения, вычитания, умножения и деления. Правила выполнения операций и порядок действий соответствуют правилам арифметики. Определите значение переменной *b* после выполнения алгоритма:

```

a := 3
b := 8
a := b - a*2
b := 24/a*4

```

В ответе укажите одно целое число — значение переменной *b*.

Решение:

Выполним программу:

```

a := 3
b := 8
a := b - a*2 = 2
b := 24/a*4 = 48.

```

Ответ: 48.

2.3.

Запишите значение переменной *s*, полученное в результате работы следующей программы. Текст программы приведён на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM k, s AS INTEGER s = 0 FOR k = 9 TO 13 s = s + 9 NEXT k PRINT s </pre>	<pre> s = 0 for k in range(9,14): s = s + 9 print (s) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var s,k: integer; begin s := 0; for k := 9 to 13 do s := s + 9; writeln(s); end </pre>	<pre> алг нач цел s, k s := 0 нц для k от 9 до 13 s := s + 9 кц </pre>

end.	КЦ ВЫВОД S КОН
C++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0; for (int k = 9; k <= 13; k++) s += 9; cout << s; return 0; }</pre>	

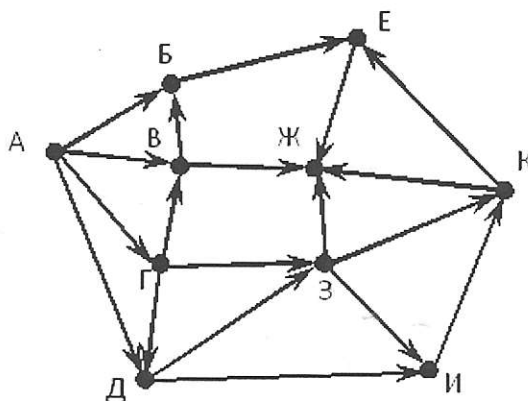
Решение:

Цикл «for k := 9 to 13 do» выполняется пять раз. Каждый раз переменная s увеличивается на 9. Поскольку изначально s = 0, после выполнения программы получим: s = 5 · 9 = 45.

Ответ: 45.

2.4.

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



Решение:

Начнем считать количество путей с конца маршрута — с города Ж. N_X — количество различных путей из города A в город X, N — общее число путей.

В "Ж" можно приехать из Е, К, З или В, поэтому $N = N_{Ж} = N_E + N_K + N_Z + N_V$ (1)

Аналогично:

$$N_E = N_B + N_K;$$

$$N_K = N_Z + N_I;$$

$$N_Z = N_G + N_D;$$

$$N_V = N_A + N_G.$$

Подставим в формулу (1): $N = N_{Ж} = N_B + N_K + N_Z + N_I + N_G + N_D + N_A + N_G$ (2)

Добавим еще вершины:

$$N_A = 1;$$

$$N_B = N_A + N_V;$$

$$N_K = N_Z + N_I;$$

$$\begin{aligned}
N_3 &= N_{\Gamma} + N_{\Delta}; \\
N_{\text{И}} &= N_3 + N_{\Delta}; \\
N_{\Gamma} &= N_A; \\
N_{\Delta} &= N_A + N_{\Gamma}; \\
N_B &= N_A + N_{\Gamma}. \\
N_A &= 1; \\
N_B &= 1 + N_B = 1 + N_A + N_{\Gamma} = 3; \\
N_K &= N_{\Gamma} + N_{\Delta} + N_{\text{И}} = 2N_{\Gamma} + 3N_{\Delta} = 8; \\
N_3 &= N_{\Gamma} + N_{\Delta} = 3; \\
N_{\text{И}} &= N_{\Gamma} + N_{\Delta} + N_{\Delta} = N_{\Gamma} + 2N_{\Delta} = 5; \\
N_{\Gamma} &= N_A = 1; \\
N_{\Delta} &= N_A + N_{\Gamma} = 2N_A = 2; \\
N_B &= N_A + N_{\Gamma} = 2.
\end{aligned}$$

Подставим в формулу (2): $N = N_{\text{Ж}} = 3 + 8 + 3 + 5 + 1 + 2 + 1 + 1 = 24$.

Ответ: 24.

2.5.

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_Ребенка
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
...	...

Решение:

Используя данные таблиц, вычислим возраст матерей на момент рождения ребенка (первым идет ID ребенка, вторым — ID матери):

- 15 Петрова: не указан среди детей в табл. 2;
- 22 Иваненко, не указан среди детей в табл. 2;
- 23 Иваненко, мать 42 Коладзе: $1968 - 1941 = 27$ — подходит;
- 24 Иваненко, мать 73 Антонова: $1993 - 1967 = 26$ — подходит;
- 32 Будай, мать 42 Коладзе: $1960 - 1941 = 19$;
- 33 Будай, мать 32 Будай: $1987 - 1960 = 27$ — подходит;
- 35 Будай, мать 15 Петрова: $1965 - 1944 = 21$;
- 44, 32: $1990 - 1960 = 30$ — подходит;
- 52, 73: $1995 - 1967 = 28$ — подходит.

Таким образом, у пяти детей на момент их рождения матерям было больше 22 полных лет.

Ответ: 5.

2.6.

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3;

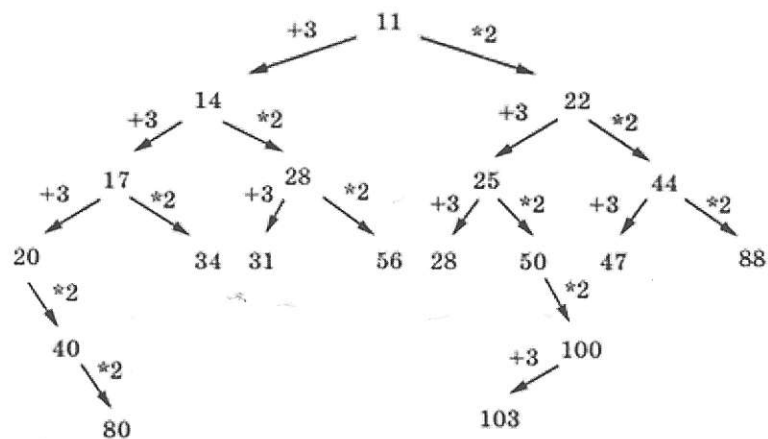
2. умножь на 2.

Первая из них к числу на экране прибавляет 3, вторая — умножает на 2.

Запишите порядок команд в алгоритме получения из числа 11 числа 80, содержащем не более 5 команд, указывая только номера команд.

Решение:

Удобно искать программу, составляя дерево возможных вариантов. Начинаем с числа 11.



При продвижении к искомому числу на последних шагах можно не осуществлять полный перебор, а выбрать подходящий вариант. Алгоритм 11122.

Ответ: 11122.

2.7.

Ниже приведена программа, записанная на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
DIM s, t AS INTEGER INPUT s	s = int(input()) t = int(input())

<pre> INPUT t IF s > 5 AND t > 5 THEN PRINT 'YES' ELSE PRINT 'NO' ENDIF </pre>	<pre> if s > 5 and t > 5: print("YES") else: print("NO") </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var s, t: integer; begin readln(s); readln(t); if (s > 5) and (t > 5) then writeln('YES') else writeln('NO') end. </pre>	<pre> алг нач цел s, t ввод s ввод t если s > 5 и t > 5 то вывод "YES" иначе вывод "NO" все кон </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, t; cin >> s; cin >> t; if (s > 5 && t > 5) cout << "YES"; else cout << "NO"; return 0; } </pre>	

Было проведено 9 запусков программы, при которых в качестве значений переменных s и t вводились следующие пары чисел:

(6, 8); (3, 5); (-7, 2); (7, 7); (9, 8); (-1, 3); (-4, 5); (6, 9); (2, -1).

Сколько было запусков, при которых программа напечатала «YES»?

Решение:

Заметим, что программа напечатает «YES», если обе введенные переменные s и t будут больше 5. Значит, было 4 запуска, при которых программа напечатала «YES». В качестве значений переменных s и t в этих случаях вводились следующие пары чисел:

(6, 8); (7, 7); (9, 8); (6, 9).

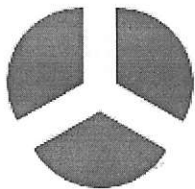
Ответ: 4.

2.8.

Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	8		6
2	$=(B1+1)/(2*A1)$	$=1/(B1+1)$	$=3/(2*B1+C1)$

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.

Решение:

Заполним таблицу:

	A	B	C
1	8		6
2	$(B1+1)/16$	$1/(B1+1)$	$1/(B1+1)$

Из диаграммы видно, что значения в ячейках равны. Приравняем значения в ячейках A2 и B2: $(B1+1)/16 = 1/(B1+1)$, откуда $(B1+1)^2 = 16$; $B1 = 3$. Подставив найденное значение C1, убеждаемся, что значения во всех трёх ячейках равны.

2.9.

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).

Ниже приведена программа для исполнителя Редактор.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (19) ИЛИ нашлось (299) ИЛИ нашлось (3999)

заменить (19, 2)

заменить (299, 3)

заменить (3999, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход этой программе подаётся строка длины 101, состоящая из цифры 1, за которой следуют 100 идущих подряд цифр 9. Какая строка получится в результате применения программы к этой строке?

Решение:

Данный алгоритм сначала заменит 19 на 2, затем 299 на 3, затем 3999 на 1. То есть, на каждом шаге алгоритма удаляются шесть девяток.

Так как 100 девяток образуют 16 групп по 6 девяток и ещё 4 девятки, получим строку: 19999.

Последние преобразования строки: 19999 → 2999 → 39.

Ответ: 39.

2.10.

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

Вот начало списка:

1. КKKK

2. КKKЛ

3. КKKР

4. КKKТ

...

Запишите слово, которое стоит под номером 67.

Решение (1 способ):

Нужно посчитать, сколько слов всего в этом списке (сколько 4-буквенных слов можно составить из 4 различных букв). Так как на каждой из 4 позиций может стоять любая из 4 букв, то количество слов в списке будет равно $4^4=256$.

При этом слова под номерами 1-64 будут начинаться на букву К, под номерами 65-128 будут начинаться на букву Л. Под номером 65 стоит слово ЛKKK, а под номером 67 ЛKKР.

Решение (2 способ):

Обозначим $K=0$, $L=1$, $P=2$, $T=3$. Тогда получается, что список состоит из чисел в системе счисления с основанием 4, количество значащих цифр в которых не превышает 4.

Таких чисел $4^4=256$. При этом число 0000 в списке пронумеровано 1, 0001 – 2, а под номером 67 будет стоять число, равное 66_{10} , которое и нужно будет перевести в четверичную систему счисления.

Разложим 66 на степени четверки ($4^3=64$, $4^2=16$, $4^1=4$, $4^0=1$): $66=1*64+0*16+0*4+2*1$. Выписав цифры получим $66_{10}=1002_4$. Вспомнив начальные обозначения, запишем искомое слово: ЛККР.

Ответ: ЛККР.