

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИКАЗ

г. Донецк

№ _____

Об утверждении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Информатика для поступающих в вузы»

С целью обеспечения эффективного осуществления ДонГУ образовательной деятельности по одному из основных видов деятельности - дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, во исполнение решения Ученого совета ДонГУ от ____ . ____ . 2025 (протокол № __) об утверждении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Информатика для поступающих в вузы»

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить и ввести в действие дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу естественно-научной направленности «Информатика для поступающих в вузы» (Приложение).

2. Директору учебно-практического вычислительного центра Кожемякину Ю. А. обеспечить размещение настоящего приказа и прилагаемой к нему дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Информатика для поступающих в вузы» на официальном сайте ДонГУ.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на первого проректора Дубровину В. А.

Ректор

С. В. Беспалова

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТА
ученым советом ДонГУ
протокол от __.__.2025 №__

УТВЕРЖДЕНА приказом
ректора ДонГУ
от __.__.2025 № __

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественно-научной направленности
«ИНФОРМАТИКА ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ВУЗЫ»

Программа разработана и
реализуется факультетом
математики и информационных
технологий

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программа разработана в соответствии и с учетом требований следующих нормативных правовых актов, регламентирующих организацию и осуществление образовательной деятельности:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.08.2012 № 413»;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 18.12.2020, регистрационный № 61573).
6. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н.

Образовательная деятельность по программе направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку обучающихся, проявивших выдающиеся способности.

В целом программа имеет естественно-научную (информационную) направленность. Содержание программы определяется приведенным далее учебно-тематическим планом. Программа может быть реализована в одном из двух вариантов. Характеристики каждого из них приведены ниже.

Вариант 1

Срок обучения (месяцы)	8
Трудоемкость освоения обучающимся (академические часы)	264
Учебная нагрузка преподавателя (академические часы)	200
Учебные занятия (академические часы)	128
Консультирование обучающихся преподавателем (академические часы)	64
Подготовка и проведение итоговой аттестации (академические часы)	8
Самостоятельная работа обучающихся (академические часы)	64

Вариант 2

Срок обучения (месяцы)	3
Трудоемкость освоения обучающимся (академические часы)	104
Учебная нагрузка преподавателя (академические часы)	80
Учебные занятия (академические часы)	48
Консультирование обучающихся преподавателем (академические часы)	24
Подготовка и проведение итоговой аттестации (академические часы)	8
Самостоятельная работа обучающихся (академические часы)	24

Программа адресована в первую очередь лицам, завершающим обучение по основным общеобразовательным программам среднего общего образования (учащимся 11-х классов общеобразовательных организаций). К обучению по программе допускаются лица других категорий без ограничений по возрасту, выразившие интерес к освоению содержания программы. Вступительные испытания для допуска к обучению по программе не предусматриваются.

Педагогическая деятельность по реализации программы осуществляется преподавателем - лицом, имеющим высшее образование по специальности (направлению подготовки), соответствующей (соответствующему) направленности программы, и отвечающим требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Для работы в качестве преподавателя может быть привлечено лицо, обучающееся по образовательной программе высшего образования по специальности (направлению подготовки), соответствующей (соответствующему) направленности программы, и успешно прошедшее промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения.

Программа может реализовываться в течение всего календарного года, включая каникулярное время. Реализация программы осуществляется в соответствии с расписанием занятий группы обучающихся, составляемым для создания наиболее благоприятного режима труда и отдыха обучающихся с учетом пожеланий

обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей обучающихся.

Текущая и промежуточная аттестация обучающихся программой не предусматриваются. Обучающимся, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается сертификат установленного Донецким государственным университетом образца, подтверждающий успешное освоение программы.

Целью реализации программы является развитие, обобщение и систематизация знаний и умений обучающихся, полученных ими при освоении основной образовательной программы среднего общего образования по математике.

Комплекс задач реализации программы определяется тем, что в результате ее успешного освоения обучающийся должен (на уровне, предусмотренном основной образовательной программой среднего общего образования):

владеть:

- системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;
- навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;

сформировать представление о:

- компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса);
- способах хранения и простейшей обработке данных;
- понятия о базах данных и средствах доступа к ним, умения работать с ними;
- компьютерных сетях и их роли в современном мире;
- устройстве современных компьютеров, о тенденциях развития компьютерных технологий, о понятии «операционная система» и основных функциях операционных систем, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;

Личностные результаты освоения программы обучающимися должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным социальным ценностям, расширение жизненного опыта и опыта общественно-значимой и лично-значимой деятельности. Результаты освоения программы обучающимися должны быть связаны в том числе с их трудовым воспитанием (развитие интереса к различным сферам профессиональной деятельности), а также с принятием обучающимися ценности научного познания (сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики).

Нормативно программа реализуется в очной форме. Допускается реализация

программы с применением элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, предполагающих предоставление обучающимся возможности удаленно-синхронного участия в занятиях. Ответственность за создание соответствующих условий в техническом и организационном плане со стороны Донецкого государственного университета возлагается на преподавателя.

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Занятия с группой обучающихся проводятся от одного раза до трех раз в неделю (наиболее приемлемый день недели - суббота). Распределение бюджета времени освоения программы по ее содержательным элементам выполняется преподавателем и может подвергаться динамическому варьированию с целью наиболее полного удовлетворения образовательных потребностей и интересов обучающихся.

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики, объединённым в следующие тематические разделы: «Цифровая грамотность», «Теоретические основы информатики», «Алгоритмы и программирование», «Информационные технологии».

Тема 1

Цифровая грамотность

- 1.1. Системы счисления.
- 1.2. Форматы данных.

Тема 2

Теоретические основы информатики

- 2.1. Структура микропроцессора.
- 2.2. Логические элементы.
- 2.3. Формат команд.

Тема 3

Алгоритмы и программирование

- 3.1. Алгоритмические языки.
- 3.2. Функция «если» (ветвление).
- 3.3. Циклы.
- 3.4. Процедуры.
- 3.5. Игровые алгоритмы.

Тема 4

Информационные технологии

- 4.1. Файловая система.
- 4.2. Приложения office.
- 4.3. Балы данных.
- 4.4. СУБД (системы управления базами данных).

III. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

При проведении занятий с обучающимися преподаватель должен учитывать интересы обучающихся, их интеллектуальные и физические возможности. Занятия должны приносить обучающимся радость, пробуждать в них желание изучать математику, развивать творческие способности. Одной из важнейших воспитательных функций программы является профессиональная ориентация обучающихся, пропаганда выбора ими для дальнейшего обучения направлений подготовки, специальностей высшего образования, предполагающих интенсивное формирование, развитие и использование математических знаний и математической культуры личности (в первую очередь – информационных, математических, естественно-научных и инженерных направлений подготовки, специальностей).

Программа предполагает использование преподавателем разнообразных методов обучения: теоретических (изложение учебного материала, беседа, показ способов решения учебных задач), практических (выполнение упражнений, отработка типовых способов осуществления учебной деятельности, тренинги), визуальных (демонстрация и использование статических, динамических и интерактивных визуализаций математических объектов и процессов, демонстрация и рекомендация к самостоятельному просмотру фотографий, слайд-презентаций, фрагментов мультимедийных, документальных, художественных фильмов, развивающих интерес к изучению информатики, углубляющих, расширяющих, обобщающих и систематизирующих элементы информационных представлений и математической культуры обучающихся), игровых (использование элементов игры при проведении занятий), исследовательских (частично-поисковая и доступная на характеризующем обучающихся уровне развитости интеллектуальных способностей поисковая, исследовательская деятельность) и Других.

Преподавателю при проведении занятий и при организации самостоятельной работы обучающихся рекомендуется применять элементы прогрессивных технологий обучения: технологии личностно-ориентированного и развивающего обучения, технологии коллективной творческой деятельности и технологии взаимообучения, эвристические технологии и технологии проблемного обучения, технологии индивидуализации и персонализации обучения, современные информационно-коммуникационные образовательные технологии. При выборе используемых в образовательном процессе компьютерных средств и программного обеспечения должны соблюдаться требования принципа стремления к цифровому и

алгоритмическому суверенитету государства.

Занятия с обучающимися проводятся в помещениях учебных корпусов Донецкого государственного университета, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения. На первом занятии преподавателем с группой обучающихся проводится инструктаж по безопасности жизнедеятельности, что фиксируется в соответствующем журнале. С родителями (законными представителями) несовершеннолетних обучающихся преподавателем о вопросах безопасности жизнедеятельности обучающихся проводится беседа.

Использование при реализации программы методов и средств обучения и воспитания, образовательных технологий, наносящих вред физическому или психическому здоровью обучающихся, запрещается.

IV. ФОРМА ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Подведение итогов освоения программы производится в форме итоговой аттестации обучающихся, реализуемой путем выполнения обучающимися заданий итоговой контрольной работы и оценивания преподавателем результатов выполнения заданий по пятибальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») в соответствии с заранее установленными критериями. Участие обучающихся в итоговой аттестации является необязательным (добровольным). Обучающимся, успешно прошедшим итоговую аттестацию («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), выдается сертификат об успешном освоении программы установленного Донецким государственным университетом образца

Итоговая контрольная работа содержит 24 задания. Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 12 заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровней сложности. На проведение занятий для непосредственной подготовки к выполнению итоговой контрольной работы отводится 4 академических часа. На выполнение контрольной работы отводится 4 академических часа. Примеры заданий итоговой контрольной работы и критериев оценивания приведены ниже.

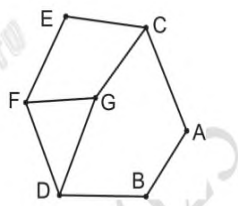
ЧАСТЬ 1

Задание 1. Анализ информационных моделей

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице звездочкой

обозначено наличие дороги из одного населенного пункта в другой.

	Номер пункта						
	1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			30	3		5
2				21		13	
3					39	53	2
4	30	21					
5	3		39			8	
6		13	53		8		
7	5		2				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта D в пункт G и из пункта A в пункт C. В ответе запишите целое число.

Задание 2. Построение таблиц истинности логических выражений

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$((w \rightarrow y) \rightarrow x) \vee \neg z$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w , x , y , z .

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.

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

Пример. Функция задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид. В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следует написать yx .

		$\neg x \vee y$
0	1	0

Задание 3. Базы данных. Файловая система

Файл с данными

В файле приведён фрагмент базы данных «Кондитерские изделия» о поставках конфет и печенья в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. **Таблица «Движение товаров»** содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой половины июня 2023 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. внесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

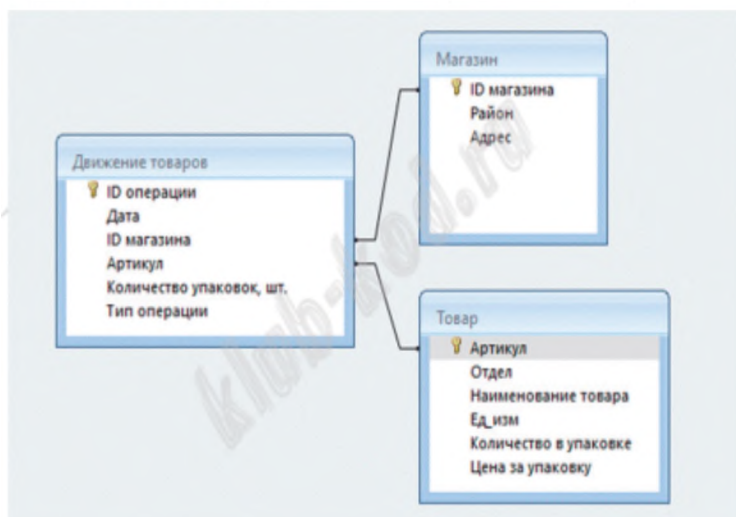
ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции
-------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед_изм	Количество в упаковке	Цена за упаковку
---------	-------	---------------------	--------	-----------------------	------------------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую массу (в кг) всех видов зефира, полученных магазинами, расположенными на проспекте Революции, за период со 2 по 10 августа включительно. В ответе запишите только число.

Задание 4. Кодирование и декодирование информации

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: A, B, C, D, E, F, S, X, Y, Z; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для кодирования букв используются кодовые слова.

A 00 F 1001
B S 1100
C 010 X 1010
D 011 Y 1101
E 101 Z 111
1

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы **B**, при котором код удовлетворяет 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.

Задание 5. Анализ и построение алгоритмов для исполнителей

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

1. Строится двоичная запись числа **N**.
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается **10**;
 - б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается **1** и справа дописывается **01**.Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа **R**.
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $20_{10} = 10100_2$, а для исходного числа $5_{10} = 101_2$ это число $53_{10} = 110101_2$.

Укажите максимальное число **R**, которое может быть результатом работы данного алгоритма, при условии, что **N** не больше 12. В ответе

запишите это число в десятичной системе счисления.

Задание 6. Анализ программ

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 6 команд:

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования;
Опустить хвост, означающая переход в режим рисования;
Вперёд n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова;
Назад n (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении;
Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке,
Налево m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:
Повтори 9 [Вперёд 22 Направо 90 Вперёд 6 Направо 90]
Поднять хвост
Вперёд 1 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90
Опустить хвост
Повтори 9 [Вперёд 53 Направо 90 Вперёд 75 Направо 90]

Определите периметр области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями.

Задание 7. Кодирование и декодирование информации. Передача информации

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1024×768 пикселей, используя палитру из 4096 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по несколько штук, а затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 1 310 720 бит/с.

Каково максимально возможное количество снимков в одном пакете, если на передачу одного пакета отводится не более 300 секунд?

В ответе запишите целое число.

Задание 8. Перебор слов и системы счисления

Определите количество 12-ричных пятизначных чисел, в записи которых ровно одна цифра 7 и не более трёх цифр с числовым значением, превышающим 8.

Задание 9. Поиск символов в текстовом редакторе

Файл с данными

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание букв «по» или «По» в составе других слов, включая сложные слова, соединённые дефисом, но не как отдельное слово в тексте глав XII и XIV третьей части тома 2 романа Л.Н. Толстого «Война и мир».

В ответе укажите только число.

Задание 10. Вычисление количества информации

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры, 52 латинские буквы (с учётом регистра) и символы из 963-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит.

Известно, что для хранения 2000 серийных номеров отведено не более 693 Кбайт памяти. Определите максимально возможную длину серийного номера.

В ответе запишите только целое число.

Задание 11. Выполнение алгоритмов для исполнителей

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 команда 1

КОНЕЦ ЕСЛИ выполняется команда 1 (если условие истинно).

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда 1

ИНАЧЕ команда 2

КОНЕЦ ЕСЛИ выполняется команда 1 (если условие истинно) или команда 2 (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из 81 идущей подряд цифры 1?

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (11111) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (11111)

ТО заменить (11111, 88)

ИНАЧЕ заменить (888, 8)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

Задание 12. Организация компьютерных сетей. Адресация

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 172.16.168.0 и маской сети 255.255.248.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса **не кратно 5**?

В ответе укажите только число

ЧАСТЬ 2

Задание 13. Кодирование чисел. Системы счисления

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19.

$$98897x21_{19} + 2x923_{19}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 19-ричной системы счисления.

Определите **наибольшее** значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного x вычислите **частное** от деления значения арифметического выражения **на 18** и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

ИЛИ

Значение арифметического выражения

$$3 \cdot 3125_8 + 2 \cdot 625_7 - 4 \cdot 625_6 + 3 \cdot 125_5 - 2 \cdot 25_4 - 2025$$

записали в системе счисления с основанием 25. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

ИЛИ

Значение арифметического выражения $7_{170} + 7_{100} - x$, где x – целое положительное число, не превышающее 2030, записали в **7-ричной** системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в 7-ричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно **71 ноль**.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

Задание 14. Преобразование логических выражений

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [15; 40]$ и $Q = [21; 63]$.

Укажите **наименьшую** возможную длину такого отрезка A , для которого логическое выражение

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

истинно (т.е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

Задание 15. Рекурсивные алгоритмы

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n \times F(n - 1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения $(F(2024) + 2 * F(2023)) / F(2022)$?

Задание 16. Проверка на делимость

Файл с данными

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления хотя бы одного из элементов **на 16** равен **минимальному** элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

Задание 17. Робот-сборщик монет

Файл с данными

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). 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. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. 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. В «угловых» клетках поля – тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую

нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

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.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Задание 18. Выигрышная стратегия

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может: убрать из кучи два камня или убрать из кучи пять камней или уменьшить количество камней в куче в три раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 18, 15 или 6 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 19.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 19 или меньше камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 20$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Задание 19. Выигрышная стратегия

Для игры, описанной в задании 18, найдите **два наименьших** значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Задание 20. Выигрышная стратегия

Для игры, описанной в задании 18, найдите **минимальное** значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Задание 21. Анализ программы с циклами и условными операторами

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычти 2

B. Найди целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 38 результатом является число 2 и при этом траектория вычислений содержит число 16? Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **ABV** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 11, 5, 2

Задание 22. Анализ программы с циклами и условными операторами

Файл с данными

Текстовый файл состоит из цифр 0, 6, 7, 8, 9 и знаков арифметических операций «-» и «*» (вычитание и умножение). Определите максимальное количество символов в непрерывной последовательности, которая является корректным арифметическим выражением с целыми неотрицательными числами. В этом выражении

никакие два знака арифметических операций не стоят рядом, в записи чисел отсутствуют незначащие (ведущие) нули и число 0 не имеет знака.

В ответе укажите количество символов

Задание 23. Анализ программы с циклами и условными операторами

Пусть M – сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение M равным нулю. Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 800 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M оканчивается на 4.

В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им значения M .

Например, для числа 20 $M = 2 + 10 = 12$. Количество строк в таблице для ответа избыточно

ИЛИ

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
 - символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.
- Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 1010, найдите все числа, соответствующие маске 3?12?14*5, делящиеся на 1917 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 1917. Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Задание 24. Анализ программы с циклами и условными операторами

Файл с данными

Во время сессии студенты сдают 4 экзамена, за каждый из которых можно получить от 2 до 5 баллов. Студенты, получившие хотя бы одну «двойку», считаются не сдавшими сессию.

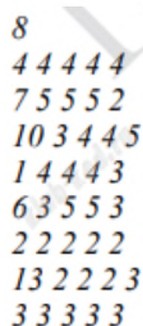
Результаты сессии публикуются в виде рейтингового списка, в

котором сначала указаны идентификационные номера студентов (ID), сдавших сессию, в порядке убывания среднего балла за сессию, а в случае равенства средних баллов – в порядке возрастания ID. Затем располагаются ID студентов, не сдавших сессию: сначала – получивших одну «двойку», затем – две «двойки», потом ID студентов с тремя «двойками» и, наконец, ID студентов, получивших по 2 балла за каждый из экзаменов. Если студенты имеют одинаковое количество «двоек», то их ID в рейтинге располагаются в порядке возрастания. Повышенную стипендию получают студенты, занявшие в рейтинговом списке первые 25 % мест, при условии отсутствия у них «двоек». Гарантируется, что без «двоек» сессию сдали не менее 25 % студентов. Найдите ID студента, который занимает последнее место среди студентов с повышенной стипендией, а также ID первого в рейтинговом списке студента, который имеет более двух «двоек». В ответе запишите два целых положительных числа: сначала ID студента, который занимает последнее место среди студентов с повышенной стипендией, затем ID первого в рейтинговом списке студента, который имеет более двух «двоек».

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N, обозначающее количество студентов (целое положительное число, не превышающее 10 000). Каждая из следующих N строк содержит 5 чисел через пробел: ID студента (целое положительное число, не превышающее 100 000) и четыре оценки, полученные им за сессию. Гарантируется, что общее число студентов N кратно 4 и хотя бы один студент имеет более двух «двоек». Во входном файле все ID различны. Выходные данные Два натуральных числа: искомые ID студентов в порядке, указанном в условии задачи.

Типовой пример организации данных во входном файле



```
8
4 4 4 4 4
7 5 5 5 2
10 3 4 4 5
1 4 4 4 3
6 3 5 5 3
2 2 2 2 2
13 2 2 2 3
3 3 3 3 3
```

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Критерии оценивания.

Правильное выполнение каждого из заданий части 1 (с 1-го по 12-е) оценивается в 1 балл. Задание считается выполненным правильно, если ответ записан в форме, указанной в формулировке задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. Эталоны ответов представлены ниже.

Номер задания	Эталон ответа
1	38
2	ZYWX
3	2550
4	1000
5	109
6	44
7	41
8	67476
9	103
10	257
11	881
12	1663

Количество баллов, начисляемых за выполнение заданий части 2 (с 13-го по 24-е) зависит от полноты решения и правильности ответа. Задания с 13 по 20 включительно оцениваются до 2-х баллов. Задания с 21-го по 24-е включительно оцениваются до 3-х баллов. Решение должно быть полным, удобочитаемым, все возможные случаи должны быть рассмотрены. Методы решения, формы записи решений и формы записи ответов могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, начисляется максимальное количество баллов. Правильный ответ при отсутствии описания решения оценивается в 0 баллов.

Проверяется только корректное содержание представленного решения, особенности записи решения не учитываются. При выполнении заданий могут использоваться материалы, содержащиеся в учебниках, входящих в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования. Программное решение заданий можно выполнять на любом языке программирования, изучаемом в рамках школьной программы либо дополнительно установленном на соответствующем оборудовании.

Часть 2

Задание 13. Кодирование чисел. Системы счисления

Решение и ответ

```
1)
for x in '0123456789abcdefghi':
    a = '98897' + x + '21'
    b = '2' + x + '923'
    c = int(a,19) + int(b, 19)
    if c % 18 == 0 :
        print(x, c // 18)
2)
x = 3 * 3125**8 + 2 * 625**7 - 4 * 625**6 + 3 * 125**5 - 2 *
25**4 - 2024
count = 0
while x > 0:
    if x % 25 == 0:
        count += 1
    x = x // 25
print(count)
3)
for x in range(2030, 0, -1):
    count = 0
    y = 7 **170 + 7 ** 100 - x
    while y > 0:
        if y % 7 == 0:
            count += 1
        y = y // 7
    if count == 71:
        print(x)
        break
```

Ответ: 469034148 или 10 или 2029

Задание 14. Преобразование логических выражений

Решение и ответ

```
P = range(15,41)
Q = range(21,64)
A = []
for x in range (100):
    f = (x in P) <= ( ((x in Q) and (not(x in A))) <= (not (x in
P)) )
```

```
if not f:  
    A.append(x)  
print (max(A) - min(A))
```

Ответ: 19

Задание 15. Рекурсивные алгоритмы

Решение и ответ

Значение данной функции проще и быстрее вычислить, выразив через $F(2022)$ и сократив выражение:

$$\frac{(F(2024) + 2 * F(2023))}{F(2023)} / \frac{F(2022)}{(F(2023) * 2026)} = \frac{(2024 * F(2023) + 2 * F(2023))}{(F(2023) * 2026)} / \frac{F(2022)}{(F(2023) * 2026)}$$

$$(2023 * F(2022) * 2026) / (F(2022) * 2026) = 2023 * 2026 = 4\,092\,528$$

Ответ: 4 092 528

Задание 16. Проверка на делимость

Файл с данными

Решение и ответ

```
f = open('demo_2025_17.txt')  
p = [int(i) for i in f]  
f.close()  
M = 0  
count = 0  
M2 = 0  
M = min(p)  
for i in range(len(p) - 1):  
    s = p[i] + p[i+1]  
    if abs(p[i])% 16 == M or abs(p[i + 1])% 16 == M:  
        count += 1  
        M2 = max(M2, s)  
print(count, M2)
```

Ответ: 1214 176024

Задание 17. Робот-сборщик монет

Файл с данными

Решение и ответ

Ctrl+A Уменьшим ширину всех столбцов таблицы до **5**. Скопируем таблицу рядом вместе со стенками и очистим ее клавишей **Del**.

Начинаем заполнение.

V1 = A1, **W1=V1+B1** и протягиваем право, **V2 =V1+A2** и протягиваем вниз,

W2 = МАКС(W1;V2)+B2 и протягиваем на всю таблицу копируя только значения, стенки не трогаем. Затем копируем формулы в верхней строке соответствующих ячеек и заполняем под стенами, копируем формулы в первом столбце соответствующих ячеек и заполняем ячейки правее стенок.

62	76	171	260	288	334	387	478	506	519	603	620	638	672	733	812	855	862	873	919
160	224	284	288	305	399	412	565	647	747	810	896	954	955	973	1019	1061	1158	1169	1196
242	266	369	417	447	459	512	639	680	773	839	921	1036	1069	1167	1171	1215	1236	1207	1213
328	384	387	482	573	636	724	780	845	934	927	1005	1056	1160	1240	1248	1263	1267	1267	1287
344	435	478	558	602	721	802	807	883	980	1021	1098	1143	1161	1324	1410	1442	1542	1281	1319
378	440	496	570	626	816	820	833	945	1008	1026	1152	1162	1173	1221	1233	1309	1394	1432	1409
432	511	548	651	706	832	900	911	969	1045	1110	1173	1258	1343	1417	1514	1531	1584	1604	1619
446	574	670	709	752	883	997	1072	1168	1264	1190	1195	1266	1375	1502	1601	1684	1735	1764	1790
528	611	735	738	816	974	1010	1081	1207	1347	1439	1534	1622	1660	1747	1764	1781	1845	1919	1975
592	618	705	750	913	1034	1059	1086	1303	1384	1513	1591	1669	1738	1799	1847	1878	1964	1920	2015
638	665	750	806	952	1047	1139	1230	1391	1490	1531	1685	1754	1840	1934	2010	2037	2098	1957	2108
683	721	759	820	1028	1145	1211	1263	1402	1571	1644	1715	1760	1918	1940	2054	2107	2179	1993	2151
714	754	856	918	1072	1167	1291	1332	1465	1591	1689	1785	1810	1956	1958	2119	2140	2196	1997	2219
722	781	897	959	1099	1173	1226	1235	1303	1376	1781	1867	1896	1980	2072	2175	2193	2226	2021	2289
747	800	971	1021	1112	1194	1264	1272	1324	1453	1847	1876	1932	2009	2084	2242	2267	2318	2108	2340
847	887	1064	1123	1128	1256	1335	1347	1382	1502	1932	1953	2025	2081	2175	2278	2283	2393	2137	2428
903	985	1132	1195	1209	1321	1431	1522	1559	1570	1950	1984	2041	2097	2263	2362	2442	2536	2228	2465
943	1038	1178	1225	1299	1393	1472	1530	1589	1627	1977	2059	2124	2215	2321	2378	2456	2599	2320	2488
1008	1066	1237	1293	1376	1473	1568	1572	1594	1689	2012	2090	2091	2178	2263	2354	2368	2467	2494	2516
1010	1091	1307	1355	1379	1547	1623	1669	1691	1731	2034	2160	2188	2261	2323	2412	2505	2581	2643	2671

Находим максимальное значение из трех тупиковых клеток. Это **2671**.

Далее **Ctrl+N** и заменяем **МАКС** на **МИН**. Получим:

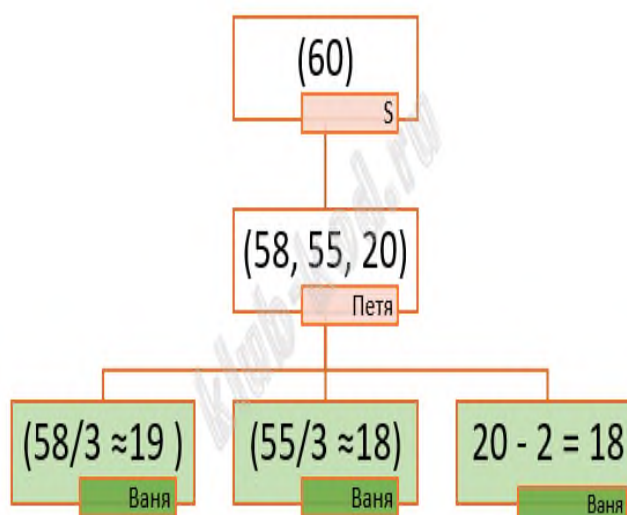
62	76	171	260	288	334	387	478	506	519	603	620	638	672	733	812	855	862	873	919
160	140	200	204	221	286	299	386	468	568	631	706	696	673	691	737	779	876	884	911
242	164	249	252	251	263	316	390	423	449	478	503	585	618	716	720	764	785	922	917
328	220	223	288	342	326	414	470	535	624	566	581	601	692	765	728	743	747	982	937
344	271	266	342	371	411	489	475	513	559	660	658	646	647	731	814	775	847	996	969
378	276	284	296	320	415	419	432	494	522	665	712	656	658	706	718	794	879	917	974
432	347	321	377	400	416	484	443	467	504	749	733	741	743	780	815	811	864	884	899
446	410	417	416	446	467	564	518	563	600	829	738	746	775	860	902	894	915	913	925
528	447	482	419	510	558	571	527	566	649	741	833	834	813	900	917	911	975	987	981
592	618	705	750	607	618	596	532	628	665	739	796	843	882	934	965	942	1028	988	1021
638	645	690	746	646	631	676	623	711	764	757	851	912	968	1028	1041	969	1030	1025	1114
683	683	692	706	722	729	742	656	667	748	821	851	857	935	941	985	1022	1094	1061	1104
714	716	789	768	766	751	822	697	730	750	795	865	882	920	922	987	1008	1025	1065	1133
722	743	784	809	793	757	810	819	887	960	887	947	911	935	1014	1043	1026	1055	1089	1159
747	762	836	859	806	778	816	824	845	922	953	956	947	964	976	1043	1051	1102	1176	1210
847	802	895	918	811	840	887	836	871	920	1038	977	1019	1020	1067	1079	1056	1131	1205	1293
903	884	952	981	825	905	983	927	908	919	1056	1008	1024	1036	1124	1163	1136	1225	1296	1330
943	937	983	1015	895	977	1018	935	938	957	984	1059	1089	1127	1182	1179	1150	1213	1388	1353
1008	965	1024	1080	1163	1057	1113	939	943	1005	1019	1097	1098	1185	1270	1361	1375	1474	1415	1375
1010	990	1060	1108	1111	1131	1168	985	965	1005	1027	1097	1125	1198	1258	1316	1409	1485	1477	1403

Ищем минимальное значение в тупиковых клетках. Это 419.

Ответ: 2671 419

Задание 18. Выигрышная стратегия

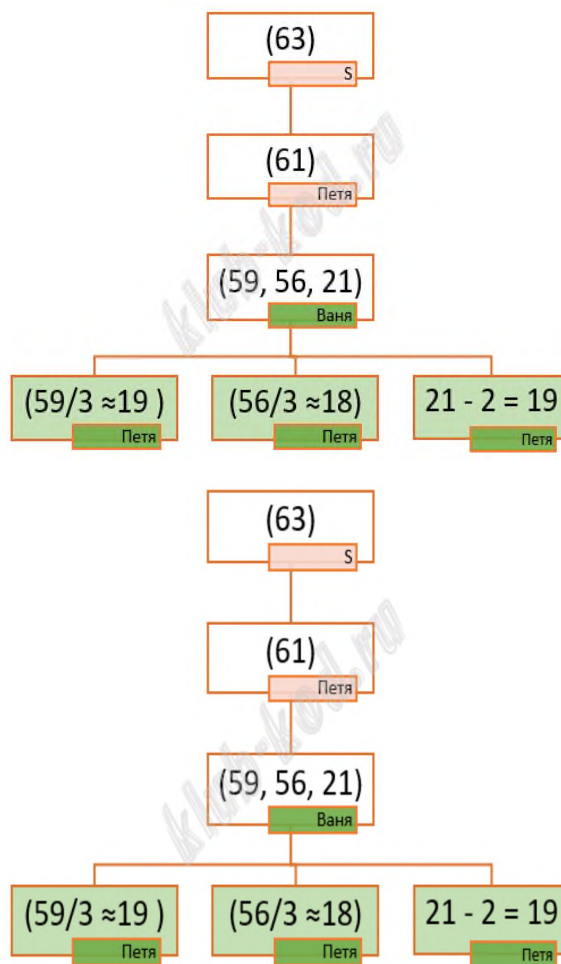
Решение и ответ



Ответ: 60

Задание 19. Выигрышная стратегия

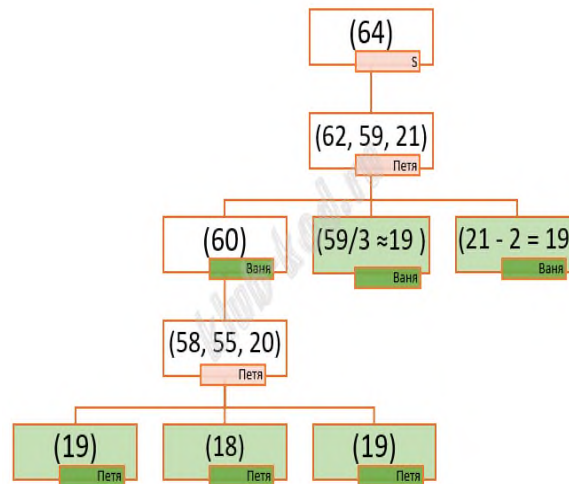
Решение и ответ



Ответ: 62 63

Задание 20. Выигрышная стратегия

Решение и ответ



Ответ: 64

Задание 21. Анализ программы с циклами и условными операторами

Решение и ответ

```
def f(x, y):  
    if x == y:  
        return 1  
    if x < y:  
        return 0  
    else:  
        return f(x - 2, y) + f(x // 2, y)  
print (f(38, 16) * f(16, 2))
```

Ответ: 36

Задание 22. Анализ программы с циклами и условными операторами

Файл с данными

Решение и ответ

```
f=open('demo_2025_24.txt')  
p= f.readline()  
f.close()  
M = 0  
p = p.replace('*', ' ')  
p = p.replace('--', ' ')  
p = p.replace('-*', ' ')  
p = p.replace('*-', ' ')  
p = p.replace('-06', ' 6')  
p = p.replace('*06', ' 6')
```

```
p = p.replace('-07', ' 7')
p = p.replace('*07', ' 7')
p = p.replace('-08', ' 8')
p = p.replace('*08', ' 8')
p = p.replace('-09', ' 9')
p = p.replace('*09', ' 9')
for i in p.split():
    if i[0] != '-':
        M = max(M, len(i))
    else:
        M = max(M, len(i)- 1)
print(M)
```

Ответ: 154

Задание 23. Анализ программы с циклами и условными операторами

Решение и ответ

```
1)
x = 800000
count = 0
while count < 5:
    for d in range(2, int(x**0.5)):
        if x % d == 0:
            M = d + x // d
            break
    if M % 10 == 4:
        print(x, M)
        count += 1
    x += 1
```

```
2)
from fnmatch import *
for x in range(0, 10**10 + 1, 1917):
    if fnmatch(str(x), '3?12?14*5'):
        print(x, x // 1917)
```

Ответ:

800004	400004
800009	114294
800013	266674
800024	400014
800033	61554

ИЛИ

351261495	183235
3212614035	1675855
3412614645	1780185
3712414275	1936575

3912414885 2040905

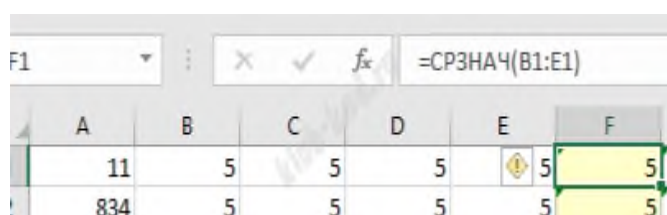
Задание 24. Анализ программы с циклами и условными операторами

Файл с данными

Решение и ответ

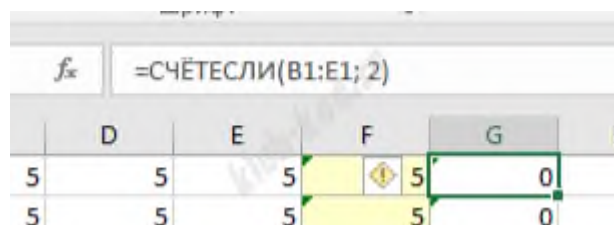
Откроем файл в **excel** с разделителями пробелами. Первое значение количество студентов можно удалить.

Далее найдем средний балл студентов.



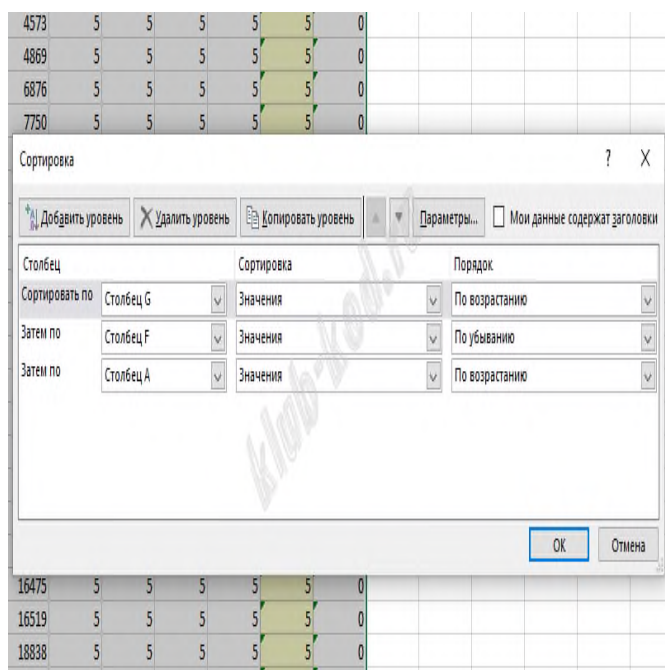
	A	B	C	D	E	F
1	11	5	5	5	5	5
2	834	5	5	5	5	5

Далее считаем количество двоек у студентов



	D	E	F	G
1	5	5	5	0
2	5	5	5	0

Далее применим многоуровневую сортировку



Осталось найти последнюю строку среди 25% лучших студентов. Это $0,25 \cdot 9964 = 2491$ строка. И ID студента 52326.

2489	52181	5	5	4	3	4,25	0
2490	52268	5	3	5	4	4,25	0
2491	52326	4	5	3	5	4,25	0
2492	52380	5	3	4	5	4,25	0
2493	52435	5	3	4	5	4,25	0
2494	52525	5	3	4	5	4,25	0

И первую строку среди тех, кто получил более 2 двоек. Это студент с ID 635.

1753	54018	3	2	3	2	2,5	2
1754	54108	3	3	2	2	2,5	2
1755	635	2	2	5	2	2,75	3
1756	917	2	2	2	5	2,75	3
1757	2708	2	2	5	2	2,75	3

Ответ: 52326 635

++