

Методические рекомендации по
подготовке к ОГЭ по информатике
(теоретическая часть)

Автор:

учитель информатики

Добрынина С.Г.

г. Усть-Илимск 2024 год.

Пояснительная записка

Основной государственный экзамен (ОГЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ основного общего образования требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы. ОГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Содержание КИМ ОГЭ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС): 1) приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»; 2) приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями 2014–2022 гг.). Детализированные требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, проверяемые на основе ФГОС 2021 г., являются преемственными по отношению к требованиям ФГОС 2010 г. При разработке КИМ ОГЭ учитывается содержание федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»).

Рекомендации предназначены для обучающихся, планирующих сдавать ОГЭ по информатике. Материалы могут быть полезны учителям информатики, осуществляющим подготовку выпускников для проверки усвоения учащимися изученные опросы.

Данные методические рекомендации одобрены к публикации решением методического совета школы и размещены в свободном доступе на официальном сайте МАОУ СОШ № 9.

Задание 1. Измерение информации

Объем памяти текстовых данных

- Основная формула для решения 1 задания ОГЭ по информатике:

$$I_{об} = k * i$$

- $I_{об}$ — объем сообщения
- k — количество символов в сообщении
- i — количество бит для хранения 1-го символа

Кроме того, может пригодиться **формула Хартли**:

$$2^i \geq N$$

- N — количество равновероятностных событий,
- i — количество информации (бит) об одном таком событии (минимальное целое число)

Для решения 1 задания ОГЭ необходимо знать степени двойки:

2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}	2^{11}
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048

Единицы измерения количества информации:

1 Кбайт (килобайт) =	2^{10} байт =	1024 байта
1 Мбайт (мегабайт) =	2^{10} Кбайт =	1024 Кбайта
1 Гбайт (гигабайт) =	2^{10} Мбайт =	1024 Мбайта
1 Тбайт (терабайт) =	2^{40} байта =	1024 Гбайта
1 Пбайт (петабайт) =	2^{50} байта =	1024 Тбайта

Разбор задания 1.1.

В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Вова написал текст (в нем нет лишних пробелов):

«еж, лев, слон, олень, тюлень, носорог, крокодил, аллигатор — дикие животные».

Ученик вычеркнул из списка название одного из животных. Заодно он вычеркнул ставшие лишними запятые и пробелы — два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 16 байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое название животного.

Решение.

Поскольку один символ кодируется двумя байтами, из текста удалили 8 символов. Заметим, что лишние запятая и пробел занимают четыре байта. Значит, название животного, которое удалили из списка, должно состоять из шести букв, поскольку $(16 - 4) : 2 = 6$ символов. Из всего списка только одно название животного состоит из 6 букв — **тюлень**.

Задание 2. Кодирование и декодирование информации

- Кодирование — это форма представления информации, удобная для её хранения, передачи и обработки. При кодировании символам исходного алфавита ставятся в соответствие так называемые коды.
- Расшифровка или декодирование представляет собой восстановление исходного сообщения из последовательности кодов.
- Декодирование может быть однозначным и многозначным. Если при расшифровке возможно получить несколько различных вариантов исходного сообщения, то такое декодирование неоднозначно.
- При расшифровке с единственным возможным результатом сообщения имеет место однозначное декодирование.
- Иногда процесс декодирования проще выполнять с конца зашифрованного сообщения.

Разбор задания 2.1.

От разведчика было получено сообщение: 01001110110100

В этом сообщении зашифрован пароль – последовательность русских букв.

В пароле использовались только буквы А, Б, К, Л, О, С; каждая буква кодировалась двоичным словом по следующей таблице:

А	Б	К	Л	О	С
01	100	101	111	00	110

Расшифруйте сообщение. Запишите в ответе пароль.

Решение:

Распределим цифры закодированного сообщения по кодовым словам букв, представленных в таблице. Будем «двигаться» слева направо:

00 100 111 01 101 00

О Б Л А К О

Получили слово ОБЛАКО.

Ответ: ОБЛАКО

Разбор задания 2.2.

От разведчика было получено сообщение:

010011000111001

В этом сообщении зашифрован пароль – последовательность русских букв.

В пароле использовались только буквы **А, Б, К, О, Р, С**; каждая буква кодировалась двоичным словом по следующей таблице:

А	Б	К	О	Р	С
01	00	110	011	111	010

Расшифруйте сообщение. Запишите в ответе пароль.

Решение:

Посмотрим на зашифрованное сообщение слева направо. В начале шифра идет 01, что может быть кодом как для буквы А, так и началом кодовых слов для букв О и С. Получится неоднозначность.

Значит, начнем декодирование справа налево.

Распределим цифры закодированного сообщения по кодовым словам букв, представленных в таблице:

010 011 00 01 110 01

С О Б А К А

Получили слово СОБАКА.

Ответ: СОБАКА

Задание 3. Значение логического выражения

В логических выражениях участвуют всего два значения выражений: **ИСТИНА** и **ЛОЖЬ**.

Рассмотрим результат выполнения логических выражений для двух высказываний — **А** и **Б**:

Таблица 1. Результаты для операции **ИЛИ**:

1	А ИЛИ Б = ИСТИНА →	если А=истина И Б=истина
2		если А=истина И Б=ложь

3		если A=ложь И B=истина
4	A ИЛИ B = ЛОЖЬ →	если A= ложь И B= ложь

Вывод: логическое выражение с операцией **ИЛИ** легче проверить «на ложь»:

с операцией **ИЛИ** результатом будет **ЛОЖЬ** только в одном единственном случае, — когда **оба выражения** — A и B — **ложны**

Таблица 2. Результаты для операции **И**:

1	A И B = ИСТИНА →	если A=истина И B=истина
2		если A=истина И B=ложь
3	A И B = ЛОЖЬ →	если A=ложь И B=истина
4		если A=ложь И B=ложь

Вывод: логическое выражение с операцией **И** легче проверить «на истинность»:

с операцией **И** результатом будет **ИСТИНА** только в одном единственном случае, — когда **оба выражения** — A и B — **истинны**

Таблица 3. Результаты для операции **НЕ** (отрицание):

	Исходные значения	Результат
1	НЕ A если A=истина	A = ЛОЖЬ
	НЕ (5 > 0)	5 ≤ 0
2	НЕ A если A=ложь	A = ИСТИНА
	НЕ (-2 > 0)	-2 ≤ 0
3	НЕ (НЕ A)	= A

Таблица 4. Порядок выполнения логических операций:

1	НЕ
2	выражение в скобках
3	И
4	ИЛИ

Если отрицание НЕ стоит перед скобкой с выражением, то НЕ ставится перед каждой частью выражения в скобках и при этом операция внутри скобок меняется:

Таблица 5. НЕ перед скобками с общим выражением:

1	НЕ (А ИЛИ Б)	НЕ А И НЕ Б
2	НЕ (А И Б)	НЕ А ИЛИ НЕ Б

Разбор задания 3.1.

Напишите наименьшее число x , для которого истинно высказывание:

$(x > 16)$ И НЕ $(x$ нечётное)

Решение:

Выполним первую по приоритету операцию — операцию НЕ:

НЕ $(x$ нечётное)

результат: x чётное

Т.е. после выполнения первой операции имеем:

$(x > 16)$ И $(x$ чётное)

$(x > 16)$ И $(x$ чётное) = ИСТИНА

истина истина

Наименьшим числом, для которого истинны оба полученных утверждения, является число 18.

Ответ: 18

Разбор задания 3.2.

Напишите наименьшее число x , для которого ложно высказывание:

$(x \leq 15)$ ИЛИ НЕ $(x$ нечётное)

Решение:

Выполним первую по приоритету операцию — операцию НЕ:

НЕ $(x$ нечётное)

результат: x чётное

Т.е. после выполнения первой операции имеем:

$(x \leq 15)$ ИЛИ $(x$ чётное) = 0 (ложь)

$(x \leq 15)$ ИЛИ $(x$ чётное) = ЛОЖЬ

ложь ложь

Таким образом нам нужно найти такой x , что $x > 15$ и x — нечётный.

Наименьшим числом, для которого истинны оба этих утверждения, является число 17.

Ответ: 17

Задание 4. Формальные описания реальных объектов и процессов

Графы

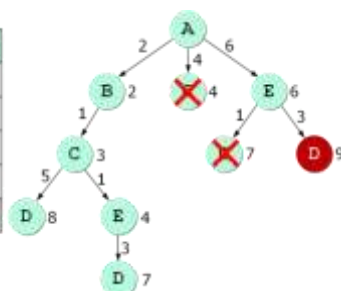
Иногда очень трудно структурировать информацию описанными структурами из-за сложных взаимоотношений» между объектами. Тогда можно использовать графы:

Граф – это набор вершин и связей между ними, называющихся рёбрами:

Поиск кратчайшего пути (перебор)

Определение кратчайшего пути между пунктами А и D

	A	B	C	D	E
A		2	4		6
B	2		1		
C	4	1		5	1
D			5		3
E	6		1	3	



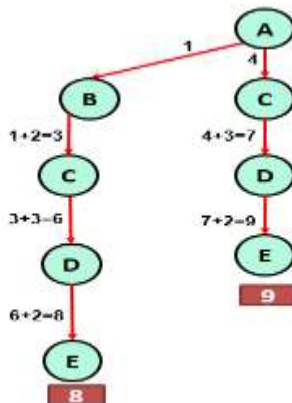
- В заданиях ОГЭ этой темы чаще всего используются две информационные модели — таблицы и схемы.
- Информация в таблице строится по следующим правилам: на пересечении строки и столбца находится информация, характеризующая комбинацию этой строки и столбца.
- На схеме информация строится по следующему правилу: если между объектами схемы имеется связь, то она отображается линией, соединяющей названия этих объектов на схеме.

Разбор задания 4.1.

Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице. Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е, проходящего через пункт С. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице. Каждый пункт можно посетить только один раз.

Решение:

Построим дерево протяженности дорог, на ветвях будем отображать протяженность. Учтем, что каждая ветвь, должна включать узел пересечения с С:



Ответ: 8

Разбор задания 4.2.

Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице.

	A	B	C	D	E	F
A		5	8	4	1	
B	5		3		3	4
C	8	3		2		15
D	4		2		4	12
E	1	3		4		7
F		4	15	12	7	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F, проходящего через пункт С.

Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице. Каждый пункт можно посетить только один раз.

Решение:

- Найдём все варианты маршрутов из А в F, проходящих через пункт С, и выберем самый короткий.
 - Пройдемся по таблице построчно слева-направо сверху-вниз:
 - А—В—С—D—E--F: длина маршрута 25 км.
 - А—В—С—D--F: длина маршрута 29 км.
 - А—В—С--F: длина маршрута 28 км.пропустим В:
 - А—С--F: длина маршрута 23 км.
 - А—С—D—E--F: длина маршрута 20 км.пропустим и D:
 - А—С—E--F: длина маршрута 16 км.пропустим и E:
 - А—С—D--F: длина маршрута 24 км.
 - А—С--F: длина маршрута 23 км.поменяем следование маршрута, исключая пункты с большим числом км:
 - А—С—В--F: длина маршрута 15 км.
 - А—D—С—В--F: длина маршрута 13 км.
- Самый короткий путь: А—D—С—В--F. Длина маршрута 13 км.

Примечание 1: Заметим, что по условию задачи дважды передвигаться по любой из дорог нельзя. Если бы по дороге можно было передвигаться дважды, то был бы другой результат.

Примечание 2: Такое задание лучше решать методом построения полного дерева без повтора пунктов — это практически исключит «потерю» какой-то ветви.

Ответ: 13

Разбор задания 4.3.

В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями, укажите схему, соответствующую таблице:

	A	B	C	D	E
A		2	7		4
B	2				
C	7			3	5
D			3		3
E	4		5	3	

Решение:

Необходимо рассмотреть каждую схему и подсчитать количество ребер, выходящих из каждой вершины. В скобках будем указывать соответствующую данному «ребру» стоимость:

1 схема:

A: B(2), C(7), E(4)

B: A(2), C(4)

Здесь уже можно остановиться, т.к. для вершины **B** по схеме два ребра, а по таблице одно значение (**B**->**A**=2)

2 схема:

A: B(2), C(7), E(4)

B: A(2)

C: A(7), D(5), E(3)

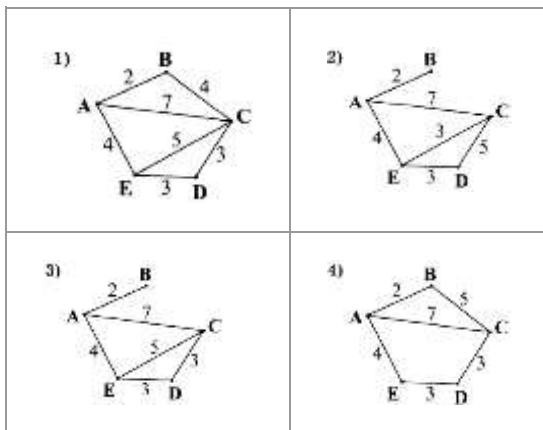
Здесь уже можно остановиться, т.к. для вершины **C** стоимость по схеме и по таблице различается: по схеме **C**->**D** = 5, а по таблице на пересечении **C** и **D** цифра 3.

3 схема:

A: B(2), C(7), E(4)

B: A(2)

C: A(7), D(3), E(5)



D: C(3), E(3)

E: A(4), C(5), D(3)

Данные на схеме полностью совпадают с табличными!

Схема 3 полностью соответствует таблице.

Ответ: 3

Задание 5. Простой линейный алгоритм для формального исполнителя

Алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд

Рассмотрим понятия, которые пригодятся для решения задач данной темы:

- **Алгоритмом** называется последовательность команд, предназначенных для выполнения какого-либо действия.
- Для выполнения алгоритма необходим **исполнитель**. Выполнять алгоритм, то есть быть исполнителем, может робот, компьютер, машина или даже человек.
- У исполнителя должна быть **система команд**, которые он может выполнять.
- И, кроме того, для исполнителя должна быть предусмотрена **среда исполнения** — то есть пространство, в котором он действует или существует.

Решение сводится к составлению выражения и его решению.

Разбор задания 5.1.

У исполнителя Альфа две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. умножь на b

(b – неизвестное натуральное число; $b \geq 2$)

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на b . Алгоритм для исполнителя Альфа – это последовательность команд.

Найдите значение числа b , при котором из числа 6 по алгоритму 11211 будет получено число 82.

Решение:

Запишем все действия исходной программы 11211. Учтем, что исходное число — 6. В целях соблюдения верной последовательности операций будем использовать скобки:

команды

1: $(6 + 1)$
11: $(6 + 1) + 1$
112: $((6 + 1) + 1) * b$
1121: $((((6 + 1) + 1) * b) + 1)$
11211: $(((((6 + 1) + 1) * b) + 1) + 1)$

В результате программы алгоритм выдает число 82. Значит, выполним уравнение: $(((((6 + 1) + 1) * b) + 1) + 1) + 1 = 82$

Упростим уравнение и найдем неизвестное b : $(((((6 + 1) + 1) * b) + 1) + 1) + 1 = 82$

$$8 * b + 2 = 82$$

$$8 * b = 80$$

$$b = 10$$

Ответ: 10

Разбор задания 5.2.

У исполнителя Альфа две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2

2. раздели на b

(b – неизвестное натуральное число; $b \geq 2$)

Выполняя первую из них, Альфа увеличивает число на экране на 2, а выполняя вторую, делит это число на b . Программа для исполнителя Альфа — это последовательность номеров команд. Известно, что программа 12111 переводит число 47 в число 13. Определите значение b .

Решение:

Запишем все действия исходной программы 12111. Учтем, что исходное число — 47. В целях соблюдения верной последовательности операций будем использовать скобки:

команды

1: $(47 + 2)$
11: $(47 + 2) : b$
112: $((47 + 2) : b) + 2$
1121: $((((47 + 2) : b) + 2) + 2)$
11211: $(((((47 + 2) : b) + 2) + 2) + 2)$

В результате программы алгоритм выдает число 82. Значит, выполним уравнение: $(((((47 + 2) : b) + 2) + 2) + 2) + 2 = 13$

Упростим уравнение и найдем неизвестное b :

$$49 : b + 6 = 13$$

$$49 : b = 7$$

$$7b = 49$$

$$b = 7$$

Ответ: 7

Задание 7 Адресация в сети Интернет

Адрес документа в Интернете (с английского — URL — Uniform Resource Locator) состоит из следующих частей:

- протокол передачи данных; может быть:
- **http** (для Web-страниц) или
- **ftp** (для передачи файлов)
- встречается также защищенный протокол **https**;
- символы-разделители **://**, отделяющие название протокола от остальной части адреса;
- доменное имя сайта (или IP-адрес);
- может присутствовать также: каталог на сервере, где располагается файл;
- имя файла.

Каталоги на сервере разделяются прямым слэшем «/»

Пример:



Где:

1. имя протокола сетевой службы — определяет тип сервера *HTTP* (протокол передачи гипертекста);
2. разделитель в виде символа двоеточия и двух символов *Slash*;
3. полное доменное имя сервера;
4. путь поиска web-документа на компьютере;
5. имя web-сервера;
6. домен верхнего уровня «*org*»;
7. имя национального домена «*ru*»;
8. каталог *main* на компьютере;
9. каталог *news* в каталоге *main*;
10. конечная цель поиска — файл *main_news.html*.

IP-адрес компьютера

- Компьютер, находящийся в сети, имеет IP-адрес.
- Данный адрес **состоит из 4 частей, разделенных точкой** (в конце точка не ставится).
- Каждая часть IP-адреса представляет собой число **от 0 до 255**:
0..255.0..255.0..255.0..255
например:
245.176.185.68
- IP-адрес часто представляется **в двоичной системе счисления**; тогда он представляет собой 4 байта, разделенных точками. Так, приведенный в примере адрес выглядит следующим образом:
11110101.10110000.10111001.01000100

Разбор задания 7.1.

Доступ к файлу **rus.doc**, находящемуся на сервере **obr.org**, осуществляется по протоколу **https**. Фрагменты адреса файла закодированы цифрами от **1** до **7**. Запишите в ответе последовательность этих цифр, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

- 1) obr.
- 2) /
- 3) org
- 4) ://
- 5) doc
- 6) rus.
- 7) https

Решение:

- Поскольку файл находится на сервере, т.е. в этом случае в сети Интернет, то для начала определим **протокол**, поскольку он всегда находится на первом месте. Выбираем протокол под пунктом **7** — **https**.

https

7

- После протокола всегда следует разделитель :// (пункт **4**):

https://

7 4

- Далее всегда следует имя сервера — по заданию сервер **obr.org**. Соединяем пункты **1** и **3** и добавляем к адресу: **obr.org**

https://obr.org

7 4 1 3

- Файл в адресе всегда находится на последнем месте. По заданию файл имеет имя *rus.doc*, ему соответствуют **6** и **5**:

<https://obr.org...rus.doc>

7 4 1 3 ... 6 5

- Между именем файла и названием сервера должен находиться символ / — это как раз единственный оставшийся пункт — **2**:

<https://obr.org/rus.doc>

7 4 1 3 2 6 5

Ответ: 7413265

Разбор задания 7.2.

Доступ к файлу **tiger.doc**, находящемуся на сервере **zoo.org**, осуществляется по протоколу **http**. Фрагменты адреса файла закодированы буквами от *А* до *Ж*.

Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А) .doc

Б) zoo

В) /

Г) ://

Д) tiger

Е) .org

Ж) http

Решение:

- Поскольку файл находится на сервере, т.е. в этом случае в сети Интернет, то для начала определим **протокол**, поскольку он всегда находится на первом месте. Выбираем протокол под пунктом **Ж** — **http**.

http

Ж

- После протокола всегда следует разделитель :// (пункт **Г**):

<http://>

Ж Г

- Далее всегда следует имя сервера — по заданию сервер *zoo.org*. Соединяем пункты **Б** и **Е** и добавляем к адресу:

<http://zoo.org>

Ж Г Б Е

- Файл в адресе всегда находится на последнем месте. По заданию файл имеет имя *tiger.doc*, ему соответствуют буквы **Д** и **А**:

http://zoo.org...tiger.org

Ж Г Б Е ... Д А

▪ Между именем файла и названием сервера должен находиться символ / — это как раз единственный оставшийся пункт — **В**:

http://zoo.org/tiger.org

Ж Г Б Е В Д А

Ответ: ЖГБЕВДА

Разбор задания 7.3.

На месте преступления были обнаружены четыре обрывка бумаги.

Следствие установило, что на них записаны фрагменты одного IP-адреса.

Криминалисты обозначили эти фрагменты буквами А, Б, В и Г.

Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

2 . 222	. 32	22	2 . 22
А	Б	В	Г

Решение:

- Вспомним правила построения IP-адреса.
- Исключим фрагменты, которые не могут соответствовать началу IP-адреса: это фрагмент **Б** (с точки не может начинаться IP-адрес).
- Исключим фрагменты, которые не могут соответствовать концу IP-адреса: это фрагмент **В** (отсутствие точки в начале, и, при этом, в остальных фрагментах нет таких, где в конце стояла бы точка (***)).
- Фрагмент **А** должен быть либо на последнем месте, либо после него должен находиться только **Б** (так как следом должна идти точка).
- Фрагмент **Б** может находиться только в конце, так как последующий за ним фрагмент увеличит число до величины, большей **255**, чего не может быть в IP-адресе (например, 322).
- Переберем оставшиеся варианты, и найдем искомый IP-адрес:
ВГАБ: 222.222.222.32

Ответ: ВГАБ

9 задание. Поиск количества путей

- Если в город **Р** из города **А** можно добраться только из городов **Х**, **У** и **З**, то количество различных путей из города **А** в город **Р** равно сумме числа различных путей проезда из **А** в **Х**, из **А** в **У** и из **А** в **З**, то есть:

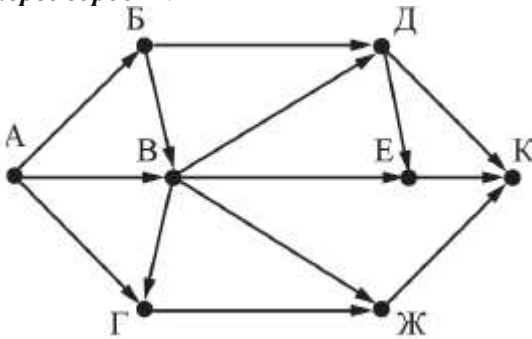
$$N_R = N_X + N_Y + N_Z$$

- где N_R — это количество путей из вершины A в вершину R
- Число путей не бесконечно, исключением является только схема, в которой есть циклы – замкнутые пути.
- Часто подобные задания целесообразней решать с конца (рассмотрим пример ниже).

Решение задания 9.3.

На рисунке – схема дорог, связывающих города $A, B, В, Г, Д, Е, Ж$ и K . По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города A в город K , проходящих через город B ?

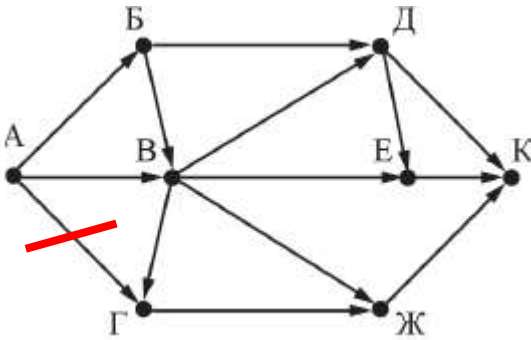


Решение:

1 способ:

- Поскольку нас интересуют пути, проходящие через город B , то вычеркнет те дороги, которые минуют город B :





- Как видим, таких дорог получилось две — **Б->Д** и **А->Г**. Учтем это при дальнейших расчетах.
- Решим задание с конца. Т.е. так как траектория поиска путей — от **А** до **К**, то мы будем рассматривать сначала город **К**.
- В город **К** можно попасть из трех городов — **Д, Е** и **Ж**; запишем это так:

$$К = Д + Е + Ж$$
- Теперь аналогично рассмотрим города **Д, Е** и **Ж**:

$$Д = В \text{ (Б} \rightarrow Д \text{ не учитываем)}$$

$$Е = Д + В$$

$$Ж = В + Г$$
- Далее, рассмотрим каждый город, дойдя до первого — города **А**. Для него существует **только один путь**. Также, для городов, **выходящих только из города А**, тоже существует **только 1 путь**. Таким образом имеем:

$$К = Д + Е + Ж$$

$$Д = В$$

$$Е = Д + В$$

$$Ж = В + Г$$

$$Б = А = 1$$

$$А = 1$$

$$В = Б + А$$

$$Д = В$$

$$Ж = В + Г$$

$$Г = В \text{ (А - Г не учитываем)}$$

Теперь возвращаемся, подставляя найденные значения: ↑

$$В = Б + А = 2$$

$$Г = В = 2$$

$$Д = В = 2$$

$$Ж = В + Г = 2 + 2 = 4$$

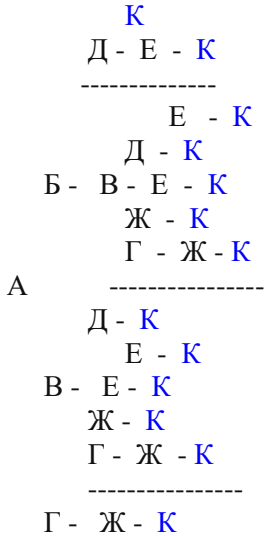
$$Е = Д + В = 2 + 2 = 4$$

- Поскольку нас интересуют пути, проходящие через город **В**, то вычеркнет те дороги, которые минуют город **В**:

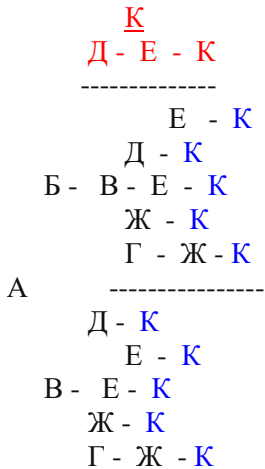
$$К = Д + Е + Ж = 2 + 4 + 4 = \mathbf{10}$$

2 способ (дерево):

- Построим дерево, расположив его для удобства горизонтально:



- Уберем пути, в которых отсутствует город **В**:



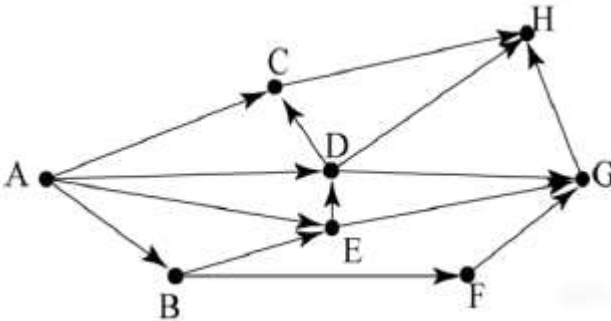
Г - Ж - К

- Подсчитаем количество оставшихся путей следования до города **К**, их **10**.

Ответ: 10

Разбор задания 9.2.

На рисунке – схема дорог, связывающих города **А, В, С, D, E, F, G, H**. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. *Сколько существует различных путей из города **А** в город **Н**?*



Решение:

- Решим задание с конца. Т.е. так как траектория поиска путей от **А** до **Н**, то мы будем рассматривать сначала город **Н**.
- В город **Н** можно попасть из трех городов — **С, D** и **G**; запишем это так:

$$H = C + D + G$$

- Теперь аналогично рассмотрим города **С, D** и **G**:

$$C = D + A$$

$$D = A + E$$

$$G = D + E + F$$

Далее, рассмотрим каждый город, дойдя до первого — города **А**. Для него существует **только один** путь. Также, для городов, **выходящих только из города А**, тоже существует **только 1** путь. Таким образом имеем:

$$H = C + D + G$$

$$C = D + A$$

$$D = A + E$$

$$G = D + E + F$$

$$D = E + A$$

$$A = 1$$

$$E = A + B$$

$$F = B$$

$$B = 1$$

Теперь возвращаемся, подставляя найденные значения: ↑

$$F = B = 1$$

$$E = A + B = 1 + 1 = 2$$

$$D = E + A = 2 + 1 = 3$$

$$G = D + E + F = 3 + 2 + 1 = 6$$

$$D = A + E = 1 + 2 = 3$$

$$C = D + A = 3 + 1 = 4$$

$$H = C + D + G = 4 + 3 + 6 = 13$$

Ответ: 13

Задание 10. Дискретная форма представления числовой информации

Двоичная система счисления

Количество цифр (основание системы): 2

Входящие цифры (алфавит): 0, 1

Перевод чисел из 10-й системы счисления в двоичную:

19

$$\begin{array}{r|l} 2 & 8 \\ \hline & 1 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 & 4 \\ \hline & 0 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \hline & 0 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 & 1 \\ \hline & 0 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2 & 0 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$19 = 10011_2$

Основание системы счисления

Перевод чисел из двоичной системы счисления в десятичную:

4 3 2 1 0 разряды

$$10011_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$
$$= 16 + 2 + 1 = 19$$

Восьмеричная система счисления

Количество цифр (основание системы): 8

Входящие цифры (алфавит): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Перевод чисел из десятичной системы счисления в восьмеричную

101		8	
96			12
5			8
			1
			0
			1

$101 = 145_8$

ОСНОВАННЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Перевод чисел из восьмеричной сист. сч-я в десятичную

2 1 0 разряды

$$145_8 = 1 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0$$
$$= 64 + 32 + 5 = 101$$

Шестнадцатеричная система счисления

Количество цифр (основание системы): 16

Входящие цифры (алфавит): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A (10), B (11), C (12), D (13), E (14), F (15)

Перевод чисел из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную

107		16	
96			6
11			0
			6

$107 = 6B_{16}$

ОСНОВАННЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Перевод из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную

2 1 0 <= разряды

$$1C5_{16} = 1 \cdot 16^2 + 12 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0$$
$$= 256 + 192 + 5 = 453$$

Разбор задания 10.1.

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите максимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.

23_{16} , 32_8 , 11110_2

Решение:

- Последовательно переведем все данные числа в 10-ю систему счисления.

$$^{10} 23 = 2 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 35$$

- Первое число = 35.

$$^{10} 32 = 3 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 = 26$$

- Второе число = 26.

$$11110 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 = 30$$

- Третье число = 30. Наибольшее число — **35**

Ответ: 35

Разбор задания 10.2.

Переведите число **120** из десятичной системы счисления в **двоичную систему счисления**. В ответе укажите двоичное число.

Решение:

- Так как перевод осуществляется в двоичную систему счисления, то используем деление на 2:

рез-т	остаток	
120	60	0
60	30	0
30	15	0
15	7	1
7	3	1
3	1	1

- Перепишем все остатки снизу вверх, не забыв последний делитель **1!**
- Получим двоичное число: **1111000**

Ответ: 1111000

Задания на отработку:

1 вопрос

1. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Ваня написал текст (в нем нет лишних пробелов):

«Лев, тигр, ягуар, гепард, пантера, ягуарунди — кошачьи».

Ученик вычеркнул из списка название одного из представителей семейства кошачьих. Заодно он вычеркнул ставшие лишними запятые и пробелы — два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 14 байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое название представителя семейства кошачьих.

(ягуар)

2. В кодировке UTF-32 каждый символ кодируется 32 битами. Коля написал текст (в нем нет лишних пробелов):

«Эри, Айыр, Гурон, Восток, Онтарио, Виннипег — озера».

Ученик вычеркнул из списка название одного из озер. Заодно он вычеркнул ставшие лишними запятые и пробелы — два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 20 байтов меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое название озера. (эри)

3. Рассказ, набранный на компьютере, содержит 8 страниц, на каждой странице 40 строк, в каждой строке 48 символов. Определите информационный объем рассказа в Кбайтах в кодировке Windows, в которой каждый символ кодируется 8 бит.

(15)

4. В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Вова написал текст (в нём нет лишних пробелов): *«Собака, кошка, курица, корова, лошадь, коза, овца – домашние животные».*

Затем он добавил в список название ещё одного животного. Заодно он добавил необходимые запятые и пробелы. При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 14 байт больше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе длину добавленного названия животного в символах. (коза)

5. Статья, набранная на компьютере, содержит 20 страниц, на каждой странице 40 строк, в каждой строке 48 символов. В одном из представлений Unicode каждый символ кодируется двумя байтами.

Определите информационный объём статьи в Кбайтах в этом варианте представления Unicode.

Ключи 1:

1	2	3	4	5
Ягуар	Эри	15	Кошка	75

2 вопрос

1. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведен ниже:

К	Л	М	П	О	И
@+	~+	+@	@~+	+	~

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нем не повторяются:

+ ~ + ~+ @ @ ~ +

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

2. От разведчика была получена следующая шифрованная радиограмма, переданная с использованием азбуки Морзе:

— • — — — • • — — • • —

При передаче радиограммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что в радиограмме использовались только следующие буквы:

А	Г	М	К	Ю
• —	— •	—	— •	• • —

Расшифруйте радиограмму. Запишите в ответе расшифрованную радиограмму.

3. Мальчики играли в шпионов и закодировали сообщение придуманным шифром. Кодовая таблица приведена ниже:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
* — + +	— — +	* +	— *	+ — +	* * —	

Расшифруйте полученное сообщение:

* + — + + — * * — * *

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

4. Валя шифрует русские слова (последовательности букв), записывая вместо каждой буквы ее код:

А	Д	К	Н	О	С
01	100	101	10	111	000

Некоторые цепочки можно расшифровать не одним способом. Например, 00010101 может означать не только СКА, но и СНК.

Даны три кодовые цепочки:

100101000

101111100

100111101

Найдите среди них ту, которая имеет только одну расшифровку, и запишите в ответе расшифрованное слово.

5. На киностудии снимали фильм про шпионов и закодировали сообщение придуманным шифром. В сообщении присутствуют только буквы приведенного фрагмента кодовой таблицы:

Б	И	С	Е	Р
110	01	100	10	11

Определите, какое сообщение закодировано в строчке:

11010001100.

В ответе запишите последовательность букв без запятых и других знаков препинания.

Ключи 2:

1	2	3	4	5
ОЛИМП	МАМГЮКА	ГБДАДА	КОД	БСИС

3 вопрос

1. Напишите наибольшее целое число x , для которого истинно высказывание:
НЕ ($X \leq 10$) **И** **НЕ** ($X > 16$).
2. Напишите наибольшее целое число x , для которого истинно высказывание:
НЕ ($X \leq 11$) **И** **НЕ** ($X \geq 17$) **И** (X нечетное).
3. Напишите наименьшее целое число x , для которого истинно высказывание:

НЕ ($X \leq 8$) **И** **НЕ** ($X \geq 15$) **И** (X четное).

4. Определите количество натуральных чисел x , для которого истинно логическое выражение:

НЕ ($(x \geq 33)$ **ИЛИ** ($x < 19$)) **И** (x четное).

5. Дано четыре числа: 638, 442, 357, 123. Для какого из приведенных чисел истинно высказывание:

НЕ (Первая цифра четная) **И** (Сумма цифр четная).

Ключи 3:

1	2	3	4	5
16	15	10	7	123

4 вопрос

1. Между населенными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяженность которых (в километрах) приведена в таблице:

	А	В	С	Д	Е
А		1			
В	1		2	2	7
С		2			3
Д		2			4
Е		7	3	4	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е.

Передвигаться можно только по дорогам, протяженность которых указана в таблице.

2. Между населенными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяженность которых (в километрах) приведена в таблице:

	А	В	С	Д	Е
А		3	7		
В	3		2		8
С	7	2		4	
Д			4		1
Е		8		1	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е.

Передвигаться можно только по дорогам, протяженность которых указана в таблице.

3. Между населенными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяженность которых (в километрах) приведена в таблице:

	А	В	С	D	Е
А		3			
В	3		1	2	6
С		1			3
D		2			3
Е		6	3	3	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е.

Передвигаться можно только по дорогам, протяженность которых указана в таблице.

4. Между населенными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяженность которых (в километрах) приведена в таблице:

	А	В	С	D	Е
А		2		1	
В	2		3	3	
С		3		3	2
D	1	3	3		
Е			2		

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е.

Передвигаться можно только по дорогам, протяженность которых указана в таблице.

5. Между населенными пунктами А, В, С, D, Е, F построены дороги, протяженность которых приведена в таблице:

	А	В	С	D	Е	F
А		5	5	4		
В	5		2			
С	5	2				2

D	4				2	3
E				2		1
F			2	3	1	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F. Передвигаться можно только по дорогам, протяженность которых указана в таблице.

Ключи 4:

1	2	3	4	5
6	10	7	6	7

5 вопрос

1. У исполнителя Альфа две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1;

2. умножь на b

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

Выполняя первую из них, Альфа увеличивает число на экране на 1, а выполняя вторую, умножает это число на b . Программа для исполнителя Альфа — это последовательность номеров команд.

Известно, что программа 11211 переводит число 3 в число 62.

Определите значение b .

2. У исполнителя Альфа две команды, которым присвоены номера:

1. Вычти b ;

2. Умножь на 5.

(b — неизвестное натуральное число).

Выполняя первую из них, Альфа уменьшает число на экране на b , а выполняя вторую, умножает это число на 5. Программа для исполнителя Альфа — это последовательность номеров команд.

Известно, что программа 21121 переводит число 2 в число 17.

Определите значение b .

3. У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. возведи в квадрат

2. прибавь 3

Первая из них возводит число на экране во вторую степень, вторая увеличивает его на 3.

Составьте алгоритм получения **из числа 1 числа 25**, содержащий не более 5 команд. В ответе запишите только номера команд.

4. У исполнителя Альфа две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2;

2. раздели на b

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

Выполняя первую из них, Альфа увеличивает число на экране на 2, а выполняя вторую, делит это число на b . Программа для исполнителя Альфа — это последовательность номеров команд. Известно, что программа 11211 переводит число 50 в число 22. Определите значение b .

5. У исполнителя Делитель две команды, которым присвоены номера:

1. раздели на 2

2. вычти 3

Первая из них уменьшает число на экране в 2 раза, вторая уменьшает его на 3. Исполнитель работает только с натуральными числами. Составьте алгоритм получения **из числа 76 числа 5**, содержащий не более 5 команд. В ответе запишите только номера команд.

Ключи 5:

1	2	3	4	5
12	3	21222	3	11212

7 вопрос

1. На месте преступления были обнаружены четыре обрывка бумаги. Следствие установило, что на них записаны фрагменты одного IP-адреса. Криминалисты обозначили эти фрагменты буквами А, Б, В и Г:

2.17	16	.65	8.121
А	Б	В	Г

Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

2. Почтовый ящик **teacher** находится на сервере **shkola1.mos.ru**. В таблице фрагменты адреса электронной почты закодированы цифрами от 1 до 6. Запишите последовательность цифр, кодирующую этот адрес.

- 1) @
- 2) .ru
- 3) shkola1
- 4) .
- 5) teacher
- 6) mos

3. Доступ к файлу **start.exe**, находящемуся на сервере **game.com**, осуществляется по протоколу **http**. Фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

- А) start
- Б) /
- В) .exe
- Г) http
- Д) game
- Е) .com
- Ж) ://

4. Доступ к файлу **img.bmp**, находящемуся на сервере **pic.kz**, осуществляется по протоколу **http**. Фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

- А) img
- Б) /
- В) kz
- Г) ://
- Д) http
- Е) .bmp
- Ж) pic.

5. Доступ к файлу **book.jpg**, находящемуся на сервере **biblioteka.ru**, осуществляется по протоколу **http**. Фрагменты адреса файла

закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

- А) .jpg
- Б) ://
- В) biblioteka.
- Г) http
- Д) book
- Е) /
- Ж) ru

Ключи 7:

1	2	3	4	5
БАГВ	513462	ГЖДЕБАВ	ДГЖВБАЕ	ГБВЖЕДА

8 вопрос

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

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

Запрос	Найдено страниц(в тысячах)
Угол Прямая	180
Угол	60
Прямая	140

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
Угол & Прямая?

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

2. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» - символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц(в тысячах)
---------------	-----------------------------------

Руда	2200
Уголь	1300
Руда & Уголь	200

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Руда | Уголь*?

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

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

Запрос	Найдено страниц(в тысячах)
Линкор Корвет	3320
Линкор & Корвет	1300
Линкор	2100

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Корвет*?

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

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

Запрос	Найдено страниц(в тысячах)
Сириус & Вега	260
Вега & (Сириус Арктур)	467
Сириус & Вега & Арктур	119

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Вега & Арктур* ? Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

5. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц(в тысячах)
Сириус & Вега	260
Вега & (Сириус Арктур)	467
Сириус & Вега & Арктур	131

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Вега & Арктур ?

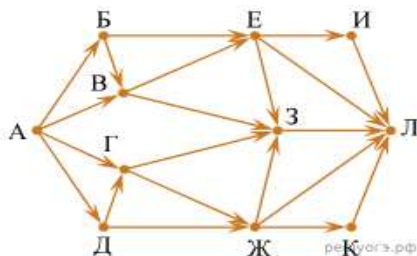
Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ключи 8:

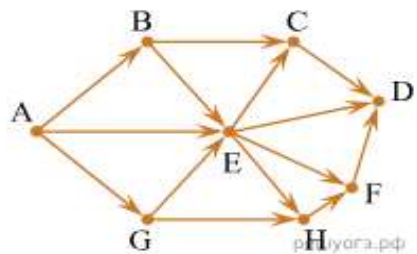
1	2	3	4	5
20	3300	2520	326	338

9 вопрос

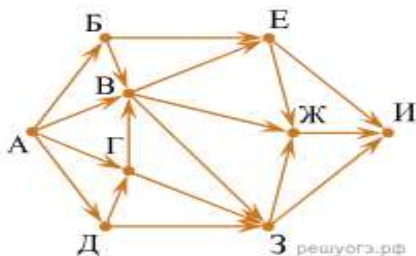
1. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, К и Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



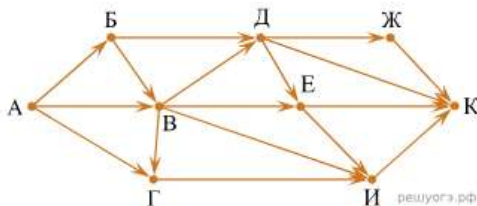
2. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, В, С, D, Е, G, H, F. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город D?



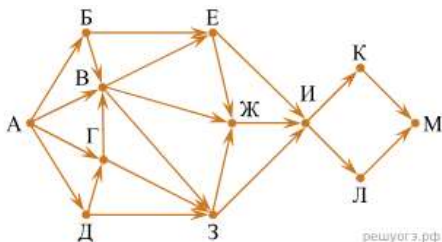
3. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город И, проходящих через город В?



4. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт К, не проходящих через пункт В?



5. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Ж, но не проходящих через город К?



Ключи 9:

1	2	3	4	5
22	14	20	5	16

10 вопрос

1. Среди приведенных ниже трех чисел, записанных в различных системах счисления, найдите максимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.
 38_{16} , 75_8 , 110100_2 .

2. Среди приведенных ниже трех чисел, записанных в различных системах счисления, найдите минимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.

41_{16} , 77_8 , 1000010_2 .

3. Среди приведенных ниже трех чисел, записанных в десятичной системе счисления, найдите число, в двоичной записи которого наименьшее количество единиц. В ответе запишите количество единиц в двоичной записи этого числа.

100_{10} , 90_{10} , 80_{10} .

4. Вычислите значение арифметического выражения:

$110101_2 + 1011_8 + 101_{16}$

В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно.

5. Среди приведенных ниже трех чисел, записанных в десятичной системе счисления, найдите число, сумма цифр которого в восьмеричной записи наименьшая. В ответе запишите сумму цифр в восьмеричной записи этого числа.

55_{10} , 83_{10} , 91_{10} .

Ключи 10:

1	2	3	4	5
61	63	2	831	7

Источники:

1. Сайт: Решу ОГЭ https://inf-oge.sdangia.ru/prob_catalog
2. Сайт Полякова ОГЭ <https://kpolyakov.spb.ru/school/oge.htm>
3. Электронное приложение Босовой 9 класс
<https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/eor9.php>
4. Сайт ФИПИ Открытый банк тестовых заданий
<https://oge.fipi.ru/bank/index.php?proj=74676951F093A0754D74F2D6E7955F06>
<https://oge.fipi.ru/bank/index.php?proj=74676951F093A0754D74F2D6E7955F06>