

Задания для 9 и 10 класса.

Заключительный этап

1. Информация и её кодирование. Системы счисления (2 балла)

Вариант 1 Ответ: 49

Сколько существует натуральных чисел, меньших 256_{10} , таких, что в записи каждого числа в двоичной системе счисления будет равное количество единиц и значащих нулей. В ответе укажите целое число.

Вариант 2 Ответ: 175

Сколько существует натуральных чисел, меньших 1024_{10} , таких, что в записи каждого числа в двоичной системе счисления будет равное количество единиц и значащих нулей. В ответе укажите целое число.

Вариант 3 Ответ: 637

Сколько существует натуральных чисел, меньших 4096_{10} , таких, что в записи каждого числа в двоичной системе счисления будет равное количество единиц и значащих нулей. В ответе укажите целое число.

2. Информация и её кодирование. Количество информации (1 балл)**Вариант 1 Ответ: 2**

Есть два четырехгранника, на каждую грань которых нанесены цифры 1, 2, 3 и 4. При выбрасывании четырехгранник с равной вероятностью ложится на поверхность любой гранью. Оба четырехгранника брошены одновременно. Сколько бит информации будет нести сообщение о том, что оба четырехгранника легли на поверхности с одинаковыми цифрами. В ответе укажите целое число.

Вариант 2 Ответ: 3

Есть два четырехгранника, на каждую грань которых нанесены цифры 1, 2, 3 и 4. При выбрасывании четырехгранник с равной вероятностью ложится на поверхность любой гранью. Оба четырехгранника брошены одновременно. Сколько бит информации будет нести сообщение о том, что один из четырехгранников упал на грань с цифрой 1, в то время как второй четырехгранник упал на грань с цифрой 2. В ответе укажите целое число.

Вариант 3 Ответ: 1

Есть два четырехгранника, на каждую грань которых нанесены цифры 1, 2, 3 и 4. При выбрасывании четырехгранник с равной вероятностью ложится на поверхность любой гранью. Оба четырехгранника брошены одновременно. Сколько бит информации будет нести сообщение о том, что четность цифр, на которые легли оба четырехгранника, одинакова (обе грани содержат четные цифры или обе грани содержат нечетные цифры). В ответе укажите целое число.

3. Основы логики (2 балла)**Вариант 1 Ответ: A or not B || not B or A**

Упростите логическое выражение или укажите его результат (при его однозначности). Результат упрощения может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.

$$((A \rightarrow B) \rightarrow \text{not } A) \rightarrow \text{not } B$$

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or.

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

При однозначном ответе – истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: (A or not B) and C

Вариант 2 Ответ: A or B || B or A

Упростите логическое выражение или укажите его результат (при его однозначности). Результат упрощения может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.

$$((A \rightarrow \text{not } B) \rightarrow \text{not } A) \rightarrow B$$

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or.

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

При однозначном ответе – истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: (A or not B) and C

Вариант 3 Ответ: not A or B || B or not A

Упростите логическое выражение или укажите его результат (при его однозначности). Результат упрощения может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.

$((\text{not } A \rightarrow \text{not } B) \rightarrow A) \rightarrow B$

*Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как **not**, **and** и **or**.*

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

При однозначном ответе – истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: (A or not B) and C

4. Алгоритмизация и программирование (2 балла)

Вариант 1 Ответ: 5

Дан фрагмент программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
<pre>V=5432876 S=0 WHILE V>0 IF((V MOD 10)>X) S=S*10+(V MOD 10)+1 ELSE S=S*10+(V MOD 10)-1 ENDIF V = V \ 10 WEND</pre>	<pre>v:=5432876; s:=0; while v>0 do begin if (v mod 10)>x then s:=s*10+(v mod 10)+1 else s:=s*10+(v mod 10)- 1; v:=v div 10; end;</pre>	<pre>v:=5432876; s:=0; <u>пока</u> v>0 <u>нц</u> <u>если</u> ост_дел(v,10)>x <u>то</u> s:=s*10+ост_дел(v,10)+1 <u>иначе</u> s:=s*10+ост_дел(v,10)-1 <u>все</u> v:= цел_дел(v,10) <u>кц</u></pre>

Операции MOD, mod и функция ост_дел вычисляют остаток от деления первого аргумента на второй. Операции \, div и функция цел_дел осуществляют целочисленное деление.

Чему было равно значение целочисленной переменной x на входе этого фрагмента, если после его выполнения получилось значение s=7891234?

В ответе укажите целое число.

Вариант 2 Ответ: 4

Дан фрагмент программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
<pre>V=8762345 S=0 WHILE V>0 IF((V MOD 10)>X) S=S*10+(V MOD 10)+1 ELSE S=S*10+(V MOD 10)-1 ENDIF V = V \ 10 WEND</pre>	<pre>v:=8762345; s:=0; while v>0 do begin if (v mod 10)>x then s:=s*10+(v mod 10)+1 else s:=s*10+(v mod 10)- 1; v:=v div 10; end;</pre>	<pre>v:=8762345; s:=0; <u>пока</u> v>0 <u>нц</u> <u>если</u> ост_дел(v,10)>x <u>то</u> s:=s*10+ост_дел(v,10)+1 <u>иначе</u> s:=s*10+ост_дел(v,10)-1 <u>все</u> v:= цел_дел(v,10) <u>кц</u></pre>

Операции MOD, mod и функция ост_дел вычисляют остаток от деления первого аргумента на второй. Операции \, div и функция цел_дел осуществляют целочисленное деление.

Чему было равно значение целочисленной переменной x на входе этого фрагмента, если после его выполнения получилось значение s=6321789?

В ответе укажите целое число.

Вариант 3 Ответ: 6

Дан фрагмент программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
<pre>V=4328765</pre>	<pre>v:=4328765;</pre>	<pre>v:=4328765;</pre>

<pre>S=0 WHILE V>0 IF((V MOD 10)>X) S=S*10+(V MOD 10)-1 ELSE S=S*10+(V MOD 10)+1 ENDIF V = V \ 10 WEND</pre>	<pre>s:=0; while v>0 do begin if (v mod 10)>x then s:=s*10+(v mod 10)+1 else s:=s*10+(v mod 10)- 1; v:=v div 10; end;</pre>	<pre>s:=0; пока v>0 <u>нц</u> <u>если</u> ост_дел(v,10)>x <u>то</u> s:=s*10+ост_дел(v,10)+1 <u>иначе</u> s:=s*10+ост_дел(v,10)-1 <u>все</u> v:= цел_дел(v,10) <u>кц</u></pre>
--	---	---

Операции MOD, mod и функция ост_дел вычисляют остаток от деления первого аргумента на второй. Операции \, div и функция цел_дел осуществляют целочисленное деление.

Чему было равно значение целочисленной переменной x на входе этого фрагмента, если после его выполнения получилось значение s=4589123?

В ответе укажите целое число.

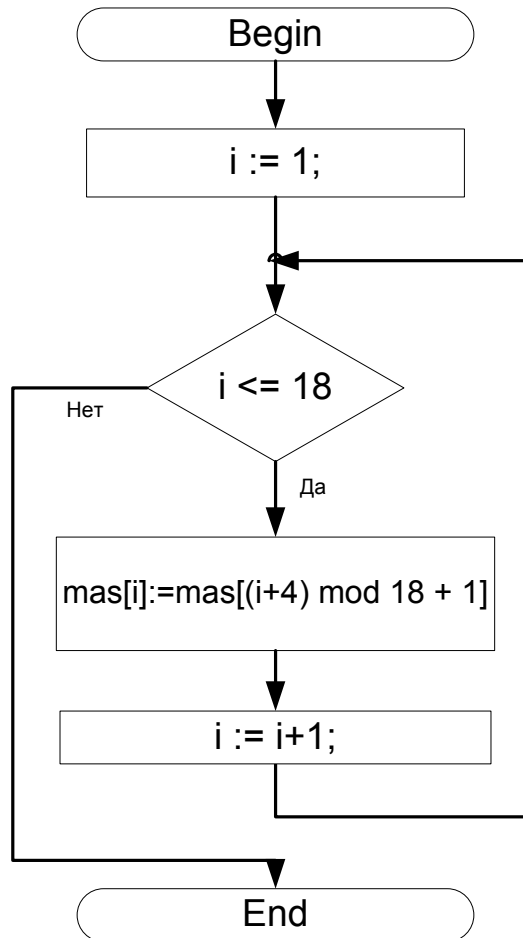
5. Алгоритмизация и программирование (1 балл)

Вариант 1 Ответ: 5

Дана блок-схема алгоритма обработки одномерного целочисленного массива **mas**, содержащего 18 элементов.

Перед обработкой массив содержал следующие значения:
mas=[1, 2, 3, 3, 2, 1, 1, 2, 3, 3, 2, 1, 1, 2, 3, 3, 2, 1];

Сколько элементов массива не изменят свои значения после обработки? Индексация элементов массива начинается с единицы. Операция mod вычисляет остаток от деления первого аргумента на второй. В ответе укажите целое число.



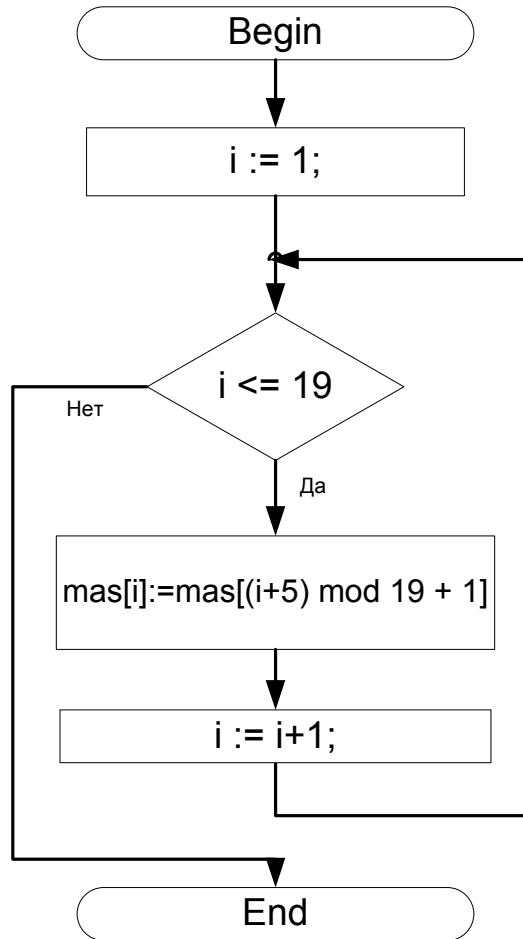
Вариант 2 Ответ: 13

Дана блок-схема алгоритма обработки одномерного целочисленного массива **mas**, содержащего 19 элементов.

Перед обработкой массив содержал следующие значения:

$mas = [1, 2, 3, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1]$;

Сколько элементов массива не изменят свои значения после обработки? Индексация элементов массива начинается с единицы. Операция **mod** вычисляет остаток от деления первого аргумента на второй. В ответе укажите целое число.



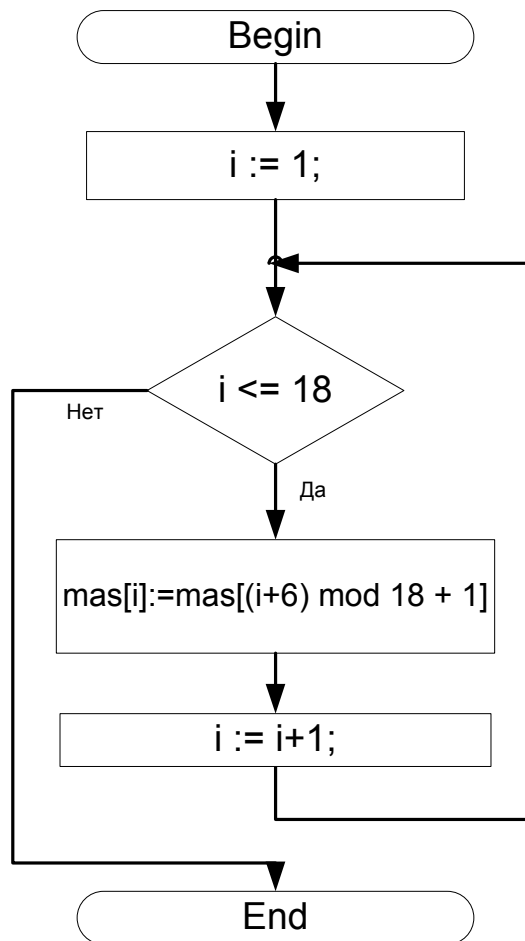
Вариант 3 Ответ: 8

Дана блок-схема алгоритма обработки одномерного целочисленного массива **mas**, содержащего 18 элементов.

Перед обработкой массив содержал следующие значения:

$mas = [1, 1, 2, 2, 3, 3, 2, 2, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 2, 2, 1, 1]$;

Сколько элементов массива не изменят свои значения после обработки? Индексация элементов массива начинается с единицы. Операция **mod** вычисляет остаток от деления первого аргумента на второй. В ответе укажите целое число.



6. Алгоритмизация и программирование (1 балл)

Вариант 1 Ответ: 5 14 23 || 23 14 5

Дана последовательность натуральных чисел от 1 до 27 включительно, упорядоченных по возрастанию.

Эта последовательность обрабатывается по следующему алгоритму:

1. В последовательности удаляется каждый 9-ый элемент, отсчитывая слева направо.
2. Получившаяся последовательность переворачивается (первый элемент становится последним, второй – предпоследним и т.д.).
3. В перевернутой последовательности удаляется каждый 8-ой элемент, отсчитывая слева направо.
4. Получившаяся последовательность опять переворачивается и в ней удаляется каждый 7-ой элемент.
5. Эти действия продолжают, пока после очередного переворачивания в последовательности не удаляется каждый второй элемент.

Перечислите через пробел в порядке возрастания числа, оставшиеся в последовательности после этой обработки.

Вариант 2 Ответ: 4 11 18 || 18 11 4

Дана последовательность натуральных чисел от 1 до 21 включительно, упорядоченных по возрастанию.

Эта последовательность обрабатывается по следующему алгоритму:

1. В последовательности удаляется каждый 7-ой элемент, отсчитывая слева направо.
2. Получившаяся последовательность переворачивается (первый элемент становится последним, второй – предпоследним и т.д.).
3. В перевернутой последовательности удаляется каждый 6-ой элемент, отсчитывая слева направо.
4. Получившаяся последовательность опять переворачивается и в ней удаляется каждый 5-ый элемент.

- Эти действия продолжаютя, пока после очередного переворачивания в последовательности не удаляется каждый второй элемент.

Перечислите через пробел в порядке возрастания числа, оставшиеся в последовательности после этой обработки.

Вариант 3 Ответ: 2 13 24 || 24 13 2

Дана последовательность натуральных чисел от 1 до 25 включительно, упорядоченных по возрастанию.

Эта последовательность обрабатывается по следующему алгоритму:

- В последовательности удаляется каждый 11-ый элемент, отсчитывая слева направо.
- Получившаяся последовательность переворачивается (первый элемент становится последним, второй – предпоследним и т.д.).
- В перевернутой последовательности удаляется каждый 10-ый элемент, отсчитывая слева направо.
- Получившаяся последовательность опять переворачивается и в ней удаляется каждый 9-ый элемент.
- Эти действия продолжаютя, пока после очередного переворачивания в последовательности не удаляется каждый второй элемент.

Перечислите через пробел в порядке возрастания числа, оставшиеся в последовательности после этой обработки.

7. Обработка данных в электронных таблицах (1 балл)

Вариант 1 Ответ: 8 254

В электронной таблице ячейки диапазона A2:A6 последовательно заполнены натуральными числами от 1 до 5. В ячейку B2 записали формулу =ОСТАТ(\$A\$1;СТЕПЕНЬ(2;A2))

Затем содержимое ячейки B2 последовательно скопировали в ячейки диапазона B3:B6. Получились следующие значения:

	А	В	С
1			
2	1	0	
3	2	2	
4	3	6	
5	4	14	
6	5	30	
7			

Сколько существует натуральных чисел меньших 256, которые могут быть занесены в ячейку A1, чтобы результат вычисления формул давал результат, указанный на рисунке и *чему будет равно* максимальное из этих чисел? В ответе укажите через пробел *два* целых числа: сначала количество натуральных чисел, а затем максимальное из них.

Вариант 2 Ответ: 16 507

В электронной таблице ячейки диапазона A2:A6 последовательно заполнены натуральными числами от 1 до 5. В ячейку B2 записали формулу =ОСТАТ(\$A\$1;СТЕПЕНЬ(2;A2))

Затем содержимое ячейки B2 последовательно скопировали в ячейки диапазона B3:B6. Получились следующие значения:

	А	В	С
1			
2	1	1	
3	2	3	
4	3	3	
5	4	11	
6	5	27	
7			

Сколько существует натуральных чисел меньших 512, которые могут быть занесены в ячейку A1, чтобы результат вычисления формул давал результат, указанный на рисунке и *чему будет равно* максимальное из этих чисел? В ответе укажите через пробел *два* целых числа: сначала количество натуральных чисел, а затем максимальное из них.

Вариант 3 Ответ: 16 503

В электронной таблице ячейки диапазона A2:A6 последовательно заполнены натуральными числами от 1 до 5. В ячейку B2 записали формулу =ОСТАТ(\$A\$1;СТЕПЕНЬ(2;A2))
 Затем содержимое ячейки B2 последовательно скопировали в ячейки диапазона B3:B6. Получились следующие значения:

	А	В	С
1			
2	1	1	
3	2	3	
4	3	7	
5	4	7	
6	5	23	
7			

Сколько существует натуральных чисел меньших 512, которые могут быть занесены в ячейку A1, чтобы результат вычисления формул давал результат, указанный на рисунке и чему будет равно максимальное из этих чисел? В ответе укажите через пробел два целых числа: сначала количество натуральных чисел, а затем максимальное из них.

8. Сортировка и фильтрация данных (2 балла)

Вариант 1 Ответ: 1 3 5 4 2

Поисковая машина использует поиск по ключевым словам с определением релевантности поискового выражения содержанию статьи с помощью семантической сети, представленной ниже:



Поисковый робот проанализировал 5 статей и сформировал для каждой статьи перечень слов из слов, входящих в семантическую сеть, которые встречаются в этой статье. В результате получились следующие результаты:

Идентификатор статьи	Встречающиеся ключевые слова
1	Геометрия, Физика, Гербарий
2	Математика, Маятник, Электричество
3	Алгебра, Импульс, Флора
4	Физика, Биология, Ботаника
5	Механика, Ботаника, Флора

Индекс релевантности статьи поисковому выражению вычисляется по следующим правилам:

- Анализируется путь от каждого слова в поисковом выражении до каждого ключевого слова данной статьи.
- Пути от каждого слова в поисковом выражении до каждого ключевого слова данной статьи ставится в соответствие числовой коэффициент следующим образом:
 - Если слова совпадают, то коэффициент равен 1.
 - Если слова не совпадают и по семантической сети нет пути между ними, то коэффициент равен 0.
 - Если слова не совпадают, но по семантической сети есть путь между ними, то коэффициент

рассчитывается по формуле $1/2^n$, где n – количество переходов между словами в пути от ключевого слова до слова в поисковом выражении.

3. Индекс релевантности данной статьи данному поисковому выражению рассчитывается как сумма коэффициентов.

Пример: Пусть необходимо рассчитать индекс релевантности поискового выражения «Импульс, Зоология, Флора» статье с идентификатором 3. Очевидно, что всего существует 9 пар слов:

1. Импульс-Алгебра. Связи нет. Коэффициент 0.
2. Импульс-Импульс. Слова совпадают. Коэффициент 1.
3. Импульс-Флора. Связи нет. Коэффициент 0.
4. Зоология-Алгебра. Связи нет. Коэффициент 0.
5. Зоология-Импульс. Связи нет. Коэффициент 0.
6. Зоология-Флора. Связь есть. Путь Зоология-Биология-Ботаника-Флора содержит три перехода. Коэффициент $0,125$.
7. Флора-Алгебра. Связи нет. Коэффициент 0.
8. Флора-Импульс. Связи нет. Коэффициент 0.
9. Флора-Флора. Слова совпадают. Коэффициент 1.

Индекс релевантности = $0+1+0+0+0+0,125+0+0+1 = 2,125$

Расположите идентификаторы статей в порядке убывания их индексов релевантности выражению «Геометрия, Импульс, Гербарий». В ответе укажите через пробел пять целых чисел.

Вариант 2 Ответ: 5 3 2 1 4

Поисковая машина использует поиск по ключевым словам с определением релевантности поискового выражения содержанию статьи с помощью семантической сети, представленной ниже:



Поисковый робот проанализировал 5 статей и сформировал для каждой статьи перечень слов из слов, входящих в семантическую сеть, которые встречаются в этой статье. В результате получились следующие результаты:

Идентификатор статьи	Встречающиеся ключевые слова
1	Геометрия, Физика, Гербарий
2	Математика, Маятник, Электричество
3	Алгебра, Импульс, Флора
4	Физика, Зоология, Ботаника
5	Механика, Ботаника, Флора

Индекс релевантности статьи поисковому выражению вычисляется по следующим правилам:

1. Анализируется путь от каждого слова в поисковом выражении до каждого ключевого слова данной статьи.
2. Пути от каждого слова в поисковом выражении до каждого ключевого слова данной статьи ставится в соответствие числовой коэффициент следующим образом:
 - а) Если слова совпадают, то коэффициент равен 1.

- б) Если слова не совпадают и по семантической сети нет пути между ними, то коэффициент равен 0.
- с) Если слова не совпадают, но по семантической сети есть путь между ними, то коэффициент рассчитывается по формуле $1/2^n$, где n – количество переходов между словами в пути от ключевого слова до слова в поисковом выражении.

3. Индекс релевантности данной статьи данному поисковому выражению рассчитывается как сумма коэффициентов.

Пример: Пусть необходимо рассчитать индекс релевантности поискового выражения «Импульс, Зоология, Флора» статье с идентификатором 3. Очевидно, что всего существует 9 пар слов:

1. Импульс-Алгебра. Связи нет. Коэффициент 0.
2. Импульс-Импульс. Слова совпадают. Коэффициент 1.
3. Импульс-Флора. Связи нет. Коэффициент 0.
4. Зоология-Алгебра. Связи нет. Коэффициент 0.
5. Зоология-Импульс. Связи нет. Коэффициент 0.
6. Зоология-Флора. Связь есть. Путь Зоология-Биология-Ботаника-Флора содержит три перехода. Коэффициент 0,125.
7. Флора-Алгебра. Связи нет. Коэффициент 0.
8. Флора-Импульс. Связи нет. Коэффициент 0.
9. Флора-Флора. Слова совпадают. Коэффициент 1.

Индекс релевантности = 0+1+0+0+0+0,125+0+0+1 = 2,125

Расположите идентификаторы статей в порядке убывания их индексов релевантности выражению «Математика, Механика, Флора». В ответе укажите через пробел пять целых чисел.

Вариант 3 Ответ: 4 2 3 5 1

Поисковая машина использует поиск по ключевым словам с определением релевантности поискового выражения содержанию статьи с помощью семантической сети, представленной ниже:



Поисковый робот проанализировал 5 статей и сформировал для каждой статьи перечень слов из слов, входящих в семантическую сеть, которые встречаются в этой статье. В результате получились следующие результаты:

Идентификатор статьи	Встречающиеся ключевые слова
1	Геометрия, Физика, Гербарий
2	Математика, Маятник, Электричество
3	Алгебра, Импульс, Флора
4	Физика, Биология, Ботаника
5	Механика, Ботаника, Флора

Индекс релевантности статьи поисковому выражению вычисляется по следующим правилам:

1. Анализируется путь от каждого слова в поисковом выражении до каждого ключевого слова данной статьи.

2. Пути от каждого слова в поисковом выражении до каждого ключевого слова данной статьи ставится в соответствие числовой коэффициент следующим образом:
- Если слова совпадают, то коэффициент равен 1.
 - Если слова не совпадают и по семантической сети нет пути между ними, то коэффициент равен 0.
 - Если слова не совпадают, но по семантической сети есть путь между ними, то коэффициент рассчитывается по формуле $1/2^n$, где n – количество переходов между словами в пути от ключевого слова до слова в поисковом выражении.

3. Индекс релевантности данной статьи данному поисковому выражению рассчитывается как сумма коэффициентов.

Пример: Пусть необходимо рассчитать индекс релевантности поискового выражения «Импульс, Зоология, Флора» статье с идентификатором 3. Очевидно, что всего существует 9 пар слов:

- Импульс-Алгебра. Связи нет. Коэффициент 0.
- Импульс-Импульс. Слова совпадают. Коэффициент 1.
- Импульс-Флора. Связи нет. Коэффициент 0.
- Зоология-Алгебра. Связи нет. Коэффициент 0.
- Зоология-Импульс. Связи нет. Коэффициент 0.
- Зоология-Флора. Связь есть. Путь Зоология-Биология-Ботаника-Флора содержит три перехода. Коэффициент $0,125$.
- Флора-Алгебра. Связи нет. Коэффициент 0.
- Флора-Импульс. Связи нет. Коэффициент 0.
- Флора-Флора. Слова совпадают. Коэффициент 1.

Индекс релевантности = $0+1+0+0+0+0,125+0+0+1 = 2,125$

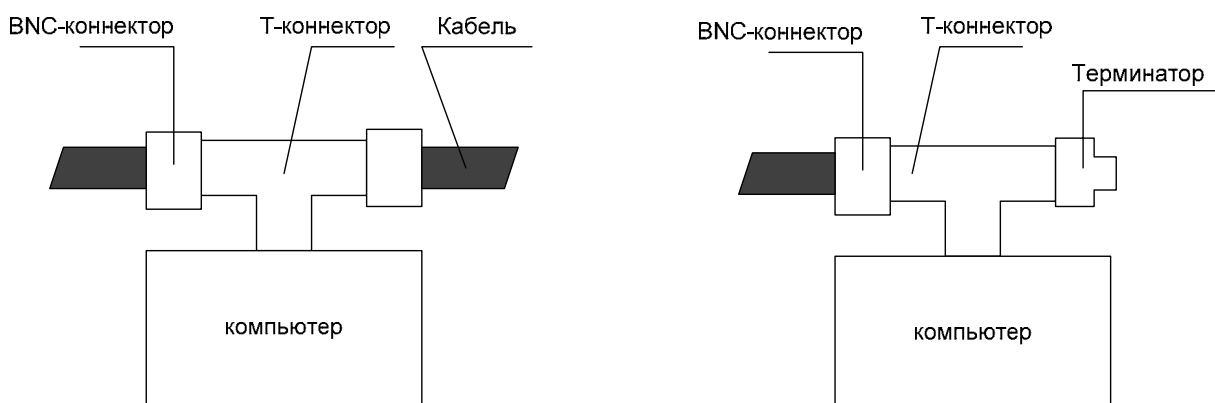
Расположите идентификаторы статей в порядке убывания их индексов релевантности выражению «Алгебра, Маятник, Биология». В ответе укажите через пробел пять целых чисел.

9. Телекоммуникационные технологии (1 балл)

Вариант 1 Ответ: 5

Перейдя в новую школу, десятиклассник Павел узнал, что в школе есть неисправная сеть Ethernet стандарта 10-BASE-2. Топология этой сети – общая шина. Все компьютеры соединены последовательно сегментами коаксиального кабеля. Используется следующее пассивное оборудование:

- Сегменты кабеля,
- Т-коннектор, с помощью которого компьютер подключается к линии, так и только так, как показано на рисунке,
- BNC-коннектор - с его помощью отрезки кабеля подключаются к разъемам Т-коннектора,
- Терминатор – устройство – заглушка, служащее для поглощения сигнала, дошедшего до конца линии. Терминаторы подключаются к обоим окончаниям линии связи на свободный разъем Т-коннектора.



Особенностью сетей с общей шиной является то, что при нарушении контактов в линии связи в любом месте, из строя выходит вся сеть. Сеть работает, и передача данных возможна между любыми включенными компьютерами независимо от того включены ли компьютеры, находящиеся между

ними, если на всех сегментах кабеля нет повреждений, контакты на BNC-коннекторах и T-коннекторах исправны и оба терминатора подключены и исправны.

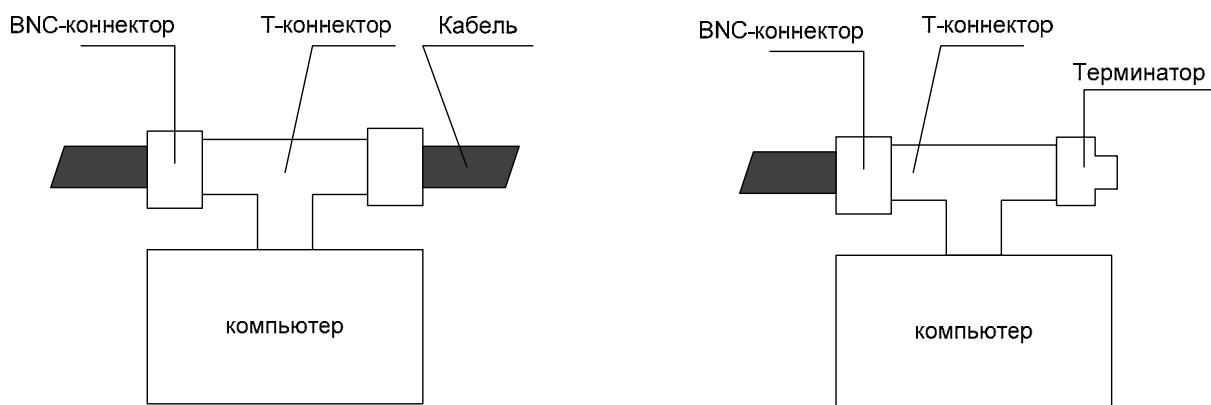
В сеть соединены 25 компьютеров. Сеть не работоспособна, и известно, что причина в повреждении одного сегмента кабеля, соединяющего два компьютера сети.

Павел может проводить только следующие операции: отсоединять и присоединять BNC-коннекторы, к T-коннекторам различных компьютеров, отсоединять и присоединять терминаторы к T-коннекторам различных компьютеров. Эти операции осуществляются при условии выключения всех компьютеров сети. Собрав, таким образом, в сеть произвольное количество компьютеров, Павел может включить любые два из них и однозначно определить, работоспособна ли собранная подсеть. Сколько раз необходимо Павлу пересобрать очередную подсеть и проверить ее на работоспособность, для того, чтобы гарантировано найти неисправность, независимо от того, какой именно сегмент кабеля в сети из 25 компьютеров поврежден.

Вариант 2 Ответ: 4

Перейдя в новую школу десятиклассник Павел узнал, что в школе есть неисправная сеть Ethernet стандарта 10-BASE-2. Топология этой сети – общая шина. Все компьютеры соединены последовательно сегментами коаксиального кабеля. Используется следующее пассивное оборудование:

- 1) Сегменты кабеля,
- 2) T-коннектор, с помощью которого компьютер подключается к линии, так и только так, как показано на рисунке,
- 3) BNC-коннектор - с его помощью отрезки кабеля подключаются к разъемам T-коннектора,
- 4) Терминатор – устройство – заглушка, служащее для поглощения сигнала, дошедшего до конца линии. Терминаторы подключаются к обоим окончаниям линии связи на свободный разъем T-коннектора.



Особенностью сетей с общей шиной является то, что при нарушении контактов в линии связи в любом месте, из строя выходит вся сеть. Сеть работает, и передача данных возможна между любыми включенными компьютерами независимо от того включены ли компьютеры, находящиеся между ними, если на всех сегментах кабеля нет повреждений, контакты на BNC-коннекторах и T-коннекторах исправны и оба терминатора подключены и исправны.

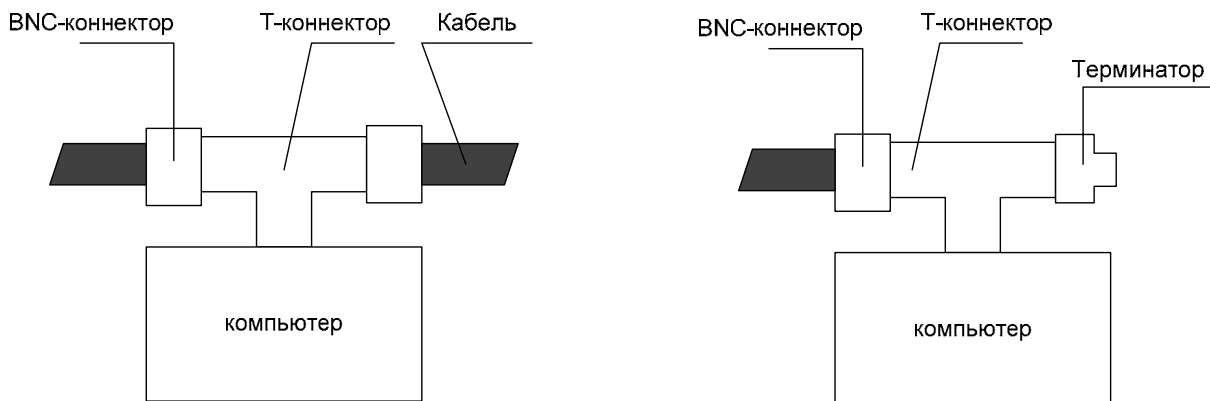
В сеть соединены 15 компьютеров. Сеть не работоспособна, и известно, что причина в повреждении одного сегмента кабеля, соединяющего два компьютера сети.

Павел может проводить только следующие операции: отсоединять и присоединять BNC-коннекторы, к T-коннекторам различных компьютеров, отсоединять и присоединять терминаторы к T-коннекторам различных компьютеров. Эти операции осуществляются при условии выключения всех компьютеров сети. Собрав, таким образом, в сеть произвольное количество компьютеров, Павел может включить любые два из них и однозначно определить, работоспособна ли собранная подсеть. Сколько раз необходимо Павлу пересобрать очередную подсеть и проверить ее на работоспособность, для того, чтобы гарантировано найти неисправность, независимо от того, какой именно сегмент кабеля в сети из 15 компьютеров поврежден.

Вариант 3 Ответ: 3

Перейдя в новую школу десятиклассник Павел узнал, что в школе есть неисправная сеть Ethernet стандарта 10-BASE-2. Топология этой сети – общая шина. Все компьютеры соединены последовательно сегментами коаксиального кабеля. Используется следующее пассивное оборудование:

- 1) Сегменты кабеля,
- 2) T-коннектор, с помощью которого компьютер подключается к линии, так и только так, как показано на рисунке,
- 3) BNC-коннектор - с его помощью отрезки кабеля подключаются к разъемам T-коннектора,
- 4) Терминатор – устройство – заглушка, служащее для поглощения сигнала, дошедшего до конца линии. Терминаторы подключаются к обоим окончаниям линии связи на свободный разъем T-коннектора.



Особенностью сетей с общей шиной является то, что при нарушении контактов в линии связи в любом месте, из строя выходит вся сеть. Сеть работает, и передача данных возможна между любыми включенными компьютерами независимо от того включены ли компьютеры, находящиеся между ними, если на всех сегментах кабеля нет повреждений, контакты на BNC-коннекторах и T-коннекторах исправны и оба терминатора подключены и исправны.

В сеть соединены 7 компьютеров. Сеть не работоспособна, и известно, что причина в повреждении одного сегмента кабеля, соединяющего два компьютера сети.

Павел может проводить только следующие операции: отсоединять и присоединять BNC-коннекторы, к T-коннекторам различных компьютеров, отсоединять и присоединять терминаторы к T-коннекторам различных компьютеров. Эти операции осуществляются при условии выключения всех компьютеров сети. Собрав, таким образом, в сеть произвольное количество компьютеров, Павел может включить любые два из них и однозначно определить, работоспособна ли собранная подсеть. Сколько раз необходимо Павлу пересобрать очередную подсеть и проверить ее на работоспособность, для того, чтобы гарантировано найти неисправность, независимо от того, какой именно сегмент кабеля в сети из 7 компьютеров поврежден.

10. Операционные системы (2 балла)

Вариант 1 Ответ: 65,25

В памяти однопроцессорной системы запущены четыре процесса p_1 , p_2 , p_3 и p_4 . Они образуют циклическую очередь без приоритетов. Перед запуском вычислительной системы первым в очереди стоял p_1 , вторым – p_2 , третьим – p_3 и четвертым – p_4 . Известно количество условных временных тактов процессора, необходимых для вычисления каждого из этих процессов полностью в случае непрерывного вычисления: для p_1 – 30, для p_2 – 12, для p_3 – 72, для p_4 – 9, а также известен квант времени ($K = 3$), представляющий собой количество тактов процессора, выделяемых для непрерывного вычисления очередного процесса. После прохождения очередного кванта времени, вычислившийся процесс помещается в конец очереди, а из начала очереди для вычисления берется следующий процесс. Если в очереди остался незавершенным только один единственный процесс, то все процессорное время выделяется ему.

Время исполнения одного процесса равно количеству тактов процессора, прошедших с момента начала вычисления этого процесса (первого попадания этого процесса на вычисление в процессор) до окончания вычисления процесса.

Определите среднее время вычисления всех процессов очереди, разделив сумму *времени исполнения* всех процессов на *количество процессов*, которое было в очереди перед запуском вычислительной системы. В ответе укажите число с точностью до второго знака после запятой.

Примечание: при решении задачи временем на выполнение операционной системой операций по планированию и смене вычисляемого процесса следует пренебречь.

Вариант 2 Ответ: 69

В памяти однопроцессорной системы запущены четыре процесса p_1 , p_2 , p_3 и p_4 . Они образуют циклическую очередь без приоритетов. Перед запуском вычислительной системы первым в очереди стоял p_1 , вторым – p_2 , третьим – p_3 и четвертым – p_4 . Известно количество условных временных тактов процессора, необходимых для вычисления каждого из этих процессов полностью в случае непрерывного вычисления: для p_1 – 16, для p_2 – 48, для p_3 – 32, для p_4 – 12, а также известен квант времени ($K = 4$), представляющий собой количество тактов процессора, выделяемых для непрерывного вычисления очередного процесса. После прохождения очередного кванта времени, вычислявшийся процесс помещается в конец очереди, а из начала очереди для вычисления берется следующий процесс. Если в очереди остался незавершенным только один единственный процесс, то все процессорное время выделяется ему.

Время исполнения одного процесса равно количеству тактов процессора, прошедших с момента начала вычисления этого процесса (первого попадания этого процесса на вычисление в процессор) до окончания вычисления процесса.

Определите среднее время вычисления всех процессов очереди, разделив сумму *времени исполнения* всех процессов на *количество процессов*, которое было в очереди перед запуском вычислительной системы. В ответе укажите число с точностью до второго знака после запятой.

Примечание: при решении задачи временем на выполнение операционной системой операций по планированию и смене вычисляемого процесса следует пренебречь.

Вариант 3 Ответ: 88,50 || 88,5

В памяти однопроцессорной системы запущены четыре процесса p_1 , p_2 , p_3 и p_4 . Они образуют циклическую очередь без приоритетов. Перед запуском вычислительной системы первым в очереди стоял p_1 , вторым – p_2 , третьим – p_3 и четвертым – p_4 . Известно количество условных временных тактов процессора, необходимых для вычисления каждого из этих процессов полностью в случае непрерывного вычисления: для p_1 – 18, для p_2 – 24, для p_3 – 48, для p_4 – 42, а также известен квант времени ($K = 6$), представляющий собой количество тактов процессора, выделяемых для непрерывного вычисления очередного процесса. После прохождения очередного кванта времени, вычислявшийся процесс помещается в конец очереди, а из начала очереди для вычисления берется следующий процесс. Если в очереди остался незавершенным только один единственный процесс, то все процессорное время выделяется ему.

Время исполнения одного процесса равно количеству тактов процессора, прошедших с момента начала вычисления этого процесса (первого попадания этого процесса на вычисление в процессор) до окончания вычисления процесса.

Определите среднее время вычисления всех процессов очереди, разделив сумму *времени исполнения* всех процессов на *количество процессов*, которое было в очереди перед запуском вычислительной системы. В ответе укажите число с точностью до второго знака после запятой.

Примечание: при решении задачи временем на выполнение операционной системой операций по планированию и смене вычисляемого процесса следует пренебречь.

11. Технологии программирования (3 балла)

Вариант 1

Самой распространенной причиной автомобильных аварий на дорогах является превышение скорости. Для повышения безопасности, путь разбит на несколько участков (длины участков не обязательно одинаковы), и на каждом из них установлен датчик, фиксирующий среднюю скорость автомобиля на этом участке. По определению, средняя скорость равна отношению длины пути участка ко времени его прохождения.

Показания датчиков также используются при составлении различных статистик. К примеру, по ним можно оценить количество бензина, истраченного за поездку.

Количество израсходованного бензина рассчитывается следующим образом. Если средняя скорость машины на участке не превышает v_0 , то на этом участке она расходует $a * v_0$ литров бензина на километр пути, иначе — $a * v$ литров бензина на километр пути, где v — скорость движения машины.

Вам необходимо по данным, полученным с датчиков, посчитать количество бензина, израсходованного машиной.

Формат входного файла

Первая строка входного файла **input.txt** содержит два числа: v_0 , a . Во второй строке входного файла находится одно натуральное число n — количество датчиков на пути. ($1 \leq n \leq 100$). Следующие n строк входного файла содержат по два целых числа — длину участка в километрах и показания датчика на нем, а именно среднюю скорость автомобиля в километрах в час на этом участке.

Формат выходного файла

В единственной строке выходного файла **output.txt** требуется вывести одно число — количество литров бензина, израсходованное машиной на всем пути.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
3 1	22
3	
2 3	
1 10	
2 2	

Вариант 2

Самой распространенной причиной автомобильных аварий на дорогах является превышение скорости. Для повышения безопасности, путь разбит на несколько участков (длины участков не обязательно одинаковы), и на каждом из них установлен датчик, фиксирующий среднюю скорость автомобиля на этом участке. По определению, средняя скорость равна отношению длины пути участка ко времени его прохождения.

Для составления статистики аварий на дорогах, необходимо знать среднюю скорость не только на конкретных участках, но и на всем пути.

Вам необходимо по данным, полученным с датчиков, найти среднюю скорость автомобиля на всем пути.

Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** находится одно натуральное число n — количество участков, на которые разбит путь. ($1 \leq n \leq 100$). Следующие n строк входного файла содержат по два целых числа — длину участка в километрах и показания датчика на нем, а именно среднюю скорость автомобиля в километрах в час на этом участке.

Формат выходного файла

В единственной строке выходного файла **output.txt** требуется вывести одно число — среднюю скорость автомобиля в километрах в час на всем пути, с точностью до 4 знаков после точки.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
3	2.1333333333333333

1 4	
3 2	
4 2	

12. Технологии программирования (4 балла)

Вариант 1

Одной из задач, возникающей при разработке программного обеспечения для мобильных телефонов, является поиск контактов в телефонной книжке. Дан список контактов, записанных строчными английскими буквами, и запрос в виде набора цифр. Каждая цифра запроса соответствует одной из букв в приведенной ниже таблице.

2	3	4	5	6	7	8	9
a b c	d e f	g h i	j k l	m n o	p q r s	t u v	w x y z

То есть, например, запросу "23" удовлетворяют следующие 9 строк: "ad", "ae", "af", "bd", "be", "bf", "cd", "ce" и "cf".

Ваша задача: по списку контактов и запросу выдать все контакты, содержащие как подстроку хотя бы одну строку, удовлетворяющую запросу. Например, по запросу "72" могут быть выбраны контакты "papa" (содержит подстроку "pa") и "sberbank" (содержит подстроку "rb").

Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** дано число n ($1 \leq n \leq 200$) — количество контактов. В следующих n строках записаны контакты, каждый из которых является строкой, длина которой не превышает 100 символов. Каждый контакт содержит только строчные английские буквы.

В последней строке входного файла дан запрос в виде строки, содержащей цифры от 2 до 9. Длина запроса не превышает 100 символов.

Формат выходного файла

В выходной файл **output.txt** требуется вывести список контактов, удовлетворяющих запросу, в порядке, данном в входном файле. Гарантируется, что хотя бы один такой контакт существует.

input.txt	output.txt
3 mama papa sberbank 72	papa sberbank

Вариант 2

Одной из задач, возникающей при разработке программного обеспечения для мобильных телефонов, является поиск контактов в телефонной книжке. Дан список контактов, записанных строчными английскими буквами, и запрос в виде набора цифр. Каждая цифра запроса соответствует одной из букв в приведенной ниже таблице.

2	3	4	5	6	7	8	9
a b c	d e f	g h i	j k l	m n o	p q r s	t u v	w x y z

То есть, например, запросу "23" удовлетворяют следующие 9 строк: "ad", "ae", "af", "bd", "be", "bf", "cd", "ce" и "cf".

Ваша задача: по списку контактов и запросу выдать наиболее вероятный контакт, который мы могли иметь ввиду. Наиболее вероятным контактом называется контакт, который имеет наибольшее число подстрок, удовлетворяющих запросу. Например, в контакт "babaagata" входит 4 подстроки, удовлетворяющие запросу "22", а контакт "mama" содержит две подстроки, удовлетворяющие запросу 62.

Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** дано число **n** ($1 \leq n \leq 200$) — количество контактов. В следующих **n** строках записаны контакты, каждый из которых является строкой, длина которой не превышает 100 символов. Каждый контакт содержит только строчные английские буквы.

В последней строке входного файла дан запрос в виде строки, содержащей цифры от 2 до 9. Длина запроса не превышает 100 символов.

Формат выходного файла

В выходной файл **output.txt** требуется вывести самый вероятный контакт. Гарантируется, что такой контакт существует, и что он единственный.

input.txt	output.txt
3 mama papa marat 62	mama