

## II. Задания для школьников 9-10 классов

### 1. Информация и её кодирование (2 балла)

Задача 1 Ответ: 9

Какое минимальное количество бит понадобится для того, чтобы закодировать все натуральные числа не превышающие числа  $576_p$ , если известно, что число  $118924_{10} = 350214_p$ . В ответе укажите целое число бит.

### 2. Основы логики (2 балла) / единичный выбор ответа

Задача 2 Ответ: 4

A	B	C	F
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

Дана логическая функция  $F(A,B,C) = (... \text{and } C) \text{ or not } A \text{ and } B$ , в записи которой пропущен фрагмент, обозначенный многоточием. Этой функции соответствует приведенный фрагмент таблицы истинности. Известно, что функция  $F(A,B,C)$  принимает ложные значения на всех наборах значений операндов, кроме представленных в таблице.

Выберите пропущенный фрагмент в записи функции F.

- 1) not B
- 2) not  $A \rightarrow B$
- 3)  $A \rightarrow$  not B
- 4) (A or not B)
- 5) (not A or B)
- 6) A and not B

### 3. Основы логики (2 балла)

Задача 3 Ответ: 1

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

**not (A → B) or not(A or B) or B**

*Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or. Между названием логической операции и операндом ставится пробел; между открывающей скобкой и операндом или логической операцией пробел не ставится; между операндом или логической операцией и закрывающей скобкой пробел не ставится; между скобками пробел не ставится; перед открывающей скобкой и после закрывающей скобки ставится пробел. 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)

Задача 4 Ответ: 176

Дан фрагмент программы обработки двумерного массива. Чему стало равно значение переменной X после выполнения этого фрагмента, если на вход подали массив A, приведенный ниже?

При обращении к элементам массива переменная i обозначает номер строки, а переменная j – номер столбца. Индексация строк и столбцов начинается с единицы. В ответе укажите целое число.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 7 & 6 & 0 \\ 0 & -5 & 4 & 18 & -8 \\ 4 & 11 & -7 & 0 & 8 \\ 9 & -7 & 2 & 5 & -15 \\ 2 & 18 & 13 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Бейсик	<pre>X=0 FOR i=1 TO 4   FOR j=1 TO 4     D= A(i,j)*A(i+1,j+1)- A(i,j+1)*A(i+1,j)     IF(D &gt; X)       X=D     ENDIF</pre>
--------	---

	NEXT j NEXT i
Паскаль	X:=0; for i:=1 to 4 do for j:=1 to 4 do begin d:= a[i,j]*a[i+1,j+1]- a[i,j+1]*a[i+1,j]; if (d > x) then x:=d; end;
Алгоритмический	X:=0 <u>нц</u> для i от 1 до 4 <u>нц</u> для j от 1 до 4 D:= A[i,j]*A[i+1,j+1] - A[i,j+1]*A[i+1,j] <u>если</u> D>X <u>то</u> X:=D <u>кц</u> <u>кц</u>

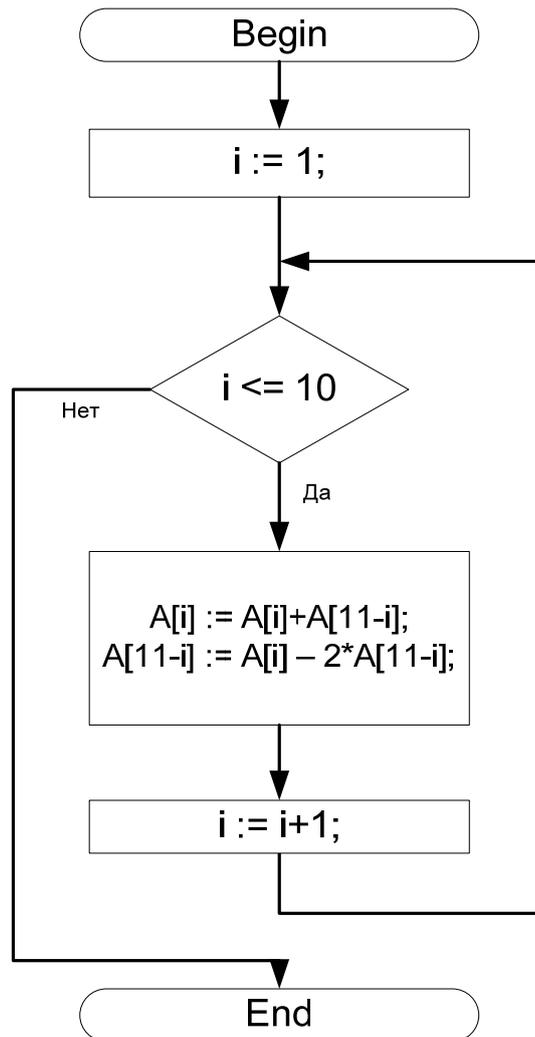
5. Алгоритмизация и программирование (2 балла)

Задача 5 Ответ: 20

Дана блок-схема алгоритма обработки одномерного массива. Найдите сумму элементов массива после окончания работы алгоритма, если на вход подали массив **A**, приведенный ниже.

Индексация элементов массива начинается с единицы. В ответе укажите целое число.

$A = [6, 11, 16, 21, 26, 24, 19, 14, 9, 4]$



6. Алгоритмизация и программирование (2 балла)

**Задача 6 Ответ: 75,175**

Два робота А и В двигаются по плоскости, с заданной на ней прямоугольной декартовой системой координат (ось Y направлена снизу вверх, ось X – слева направо), следующим образом:

1. Роботы передвигаются прыжками из одной точки в другую.
2. Робот А может двигаться только вниз или вправо, на каждом шаге изменяя соответствующую координату на 2.
3. Робот В может двигаться только вверх или вправо, на каждом шаге изменяя соответствующую координату на 1.
4. После каждого хода робот меняет направление движения.
5. Смена направления не считается ходом.
6. Роботы стартуют и делают свои ходы одновременно.

Известно, что роботы столкнулись после того, как сделали по 50 ходов, а робот В начал движение вверх из точки с координатами (100,100). Определите координаты точки, из которой начал движение робот А, если известно, что он начал двигаться вниз? В ответе запишите через запятую сначала координату *x*, а затем координату *y* точки старта робота А. Например, если робот А начал движение из точки (2,3), то в ответ запишите: 2,3.

**7. Обработка данных в электронных таблицах (1 балл)****Задача 7 Ответ: B3**

Дан фрагмент электронной таблицы. Формулу из ячейки В1 последовательно скопировали во все ячейки области В2:В10, кроме одной. Затем формулу из ячейки С1 последовательно скопировали во все ячейки области С2:С10. После этого в ячейке D11 получили число 522. В какую ячейку из указанной области не копировали формулу из ячейки В1? В ответе укажите адрес этой ячейки, например, B2.

	A	B	C	D
1	1	=ЕСЛИ(ОСТАТ(\$A1+1;2)=0; СУММ(\$A\$1:A1); 0)	=СУММ(\$A\$1:B1)	
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			
6	6			
7	7			
8	8			
9	9			
10	10			
11				=СУММ(C1:C10)
12				

**8. Сортировка и фильтрация данных (3 балла) / единичный выбор ответа****Задача 8 Ответ: 3**

В базе данных хранятся записи о возрасте (в годах) и населении (в тыс. чел.) некоторых городов. В базе нет городов с одинаковым возрастом и нет городов с одинаковым населением. Известно количество записей, получаемых в ответ на ряд запросов к этой базе:

1. *Возраст <= 500 and Население <= 5000* – 300 записей
2. *Возраст >= 300 and Возраст <= 500 and Население <= 5000* – 130 записей
3. *Возраст <= 500 and Население >= 1500 and Население <= 5000* – 155 записей
4. *Возраст >= 300 and Возраст <=500 and Население >=1500 and Население <= 5000* – 45 записей

Укажите запрос к этой базе, результатом выполнения которого будет 60 записей:

- 1) *Возраст < 300 and Население >=1500 and Население <= 5000*
- 2) *Возраст >= 300 and Возраст <=500 and Население <1500*
- 3) *Возраст < 300 and Население <1500*
- 4) *Возраст < 300 and Население <= 5000*
- 5) *Возраст <= 500 and Население < 1500*
- 6) Такого запроса нет среди перечисленных

**9. Телекоммуникационные технологии (1 балл)****Задача 9 Ответ: 40**

Графический файл, имеющий размер 1024x768 пикселей, кодированный без сжатия с использованием палитры из 65536 цветов был передан через сетевое подключение с постоянной пропускной способностью канала за 48 секунд. Определите время передачи по этому же каналу графического файла, имеющего размер 1280x1024 пикселей, если его кодирование произвести с использованием палитры из 256 цветов. Файлы не

содержат никакой дополнительной информации. Канал не имеет никакой дополнительной нагрузки. В ответе укажите целое число секунд.

## 10. Операционные системы (2 балла)

### Задача 10 Ответ: cabbadbc.bac

Укажите имя файла, для которого выполнены бы все перечисленные ниже условия:

- Этот файл будет соответствовать всем перечисленным ниже маскам.
- В имени файла (до расширения) содержится последовательность подряд идущих символов "adbc",
- Полная длина имени файла (имя\_файла.расширение) равна 12 символов с учетом точки.

1. `?*ba?*?.b*?`
2. `?a?*?d*?.?a*`
3. `*bb*d?c.*a*`
4. `c?b*?d*?.?c`

## 11. Технологии программирования (3 балла)

### Задача 11

Для ускорения передачи данных часто используется архивация. Общее время, необходимое на передачу сообщения, складывается из времен, необходимых на сжатие, передачу сжатого сообщения и распаковку. При фиксированном передаваемом сообщении каждый архиватор можно описать тремя числами  $A_i$  — степень сжатия — отношение размера сжатого сообщения к исходному,  $B_i$  — сколько времени требуется на сжатие сообщения и  $C_i$  — сколько времени происходит распаковка. Также известно число  $T$  — сколько времени передается несжатое сообщение. Соответственно, при сжатии со степенью сжатия  $A_i$ , время, требуемое на передачу, умножается на  $A_i$ . Требуется выбрать из  $N$  архиваторов тот, при использовании которого, суммарное время передачи сообщения будут минимально.

#### Формат входного файла

В первой строке входного файла **Input.txt** находятся два целых числа  $N$  и  $T$  ( $1 \leq N, T \leq 100$ ). Следующие  $N$  строк входного файла содержат описания архиваторов в следующем формате — сначала вещественное число  $A_i$  ( $0.000000 \leq A_i \leq 1.000000$ ) с шестью знаками после десятичной точки, и потом через пробелы два целых числа  $B_i$  и  $C_i$  ( $1 \leq B_i, C_i \leq 100$ ).

#### Формат выходного файла

В выходной файл **Output.txt** требуется вывести номер оптимального архиватора. Архиваторы пронумерованы в порядке появления во входном файле. Если оптимальных ответов несколько, выведите любой.

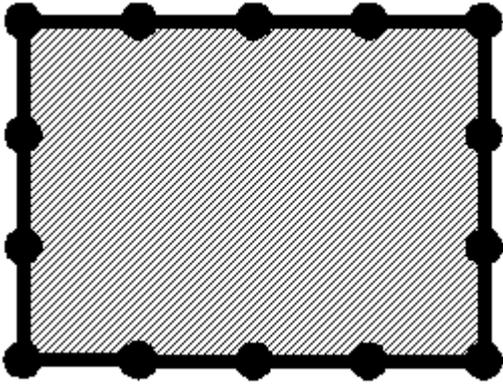
#### Пример входных и выходных данных

Input.txt	Output.txt
3 12	1
0.333333 2 5	
0.250000 5 4	
1.000000 2 3	

## 12. Технологии программирования (5 баллов)

### Задача 12

Есть  $N$  секций забора, каждая длиной 1 метр. Найдите максимальную площадь прямоугольного поля, которое можно ограничить не более, чем  $N$  секциями забора.



#### Формат входного файла

Входной файл **Input.txt** содержит единственное целое число **N** ( $1 \leq N \leq 100$ ).

#### Формат выходного файла

В выходной файл **Output.txt** требуется вывести единственное число — максимальная площадь прямоугольника в  $m^2$ .

#### Пример входных и выходных данных

Input.txt	Output.txt
15	12