

# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Предмет «ИНФОРМАТИКА»

## МАТЕРИАЛЫ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ

2011 ГОД

### Академическое соревнование

*В Олимпиаде принимали участие: Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет) и Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина.*

### 1 ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП (ЗАОЧНЫЙ)

#### Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)

#### ЗАДАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

##### Задание 1. «Последовательность»

Дан одномерный массив из  $N$  целых чисел. Известно, что первые два элемента массива составляют арифметическую прогрессию. **Не используя сортировку** массива и **не формируя вспомогательный массив** определить:

1. Входят ли все оставшиеся числа в эту арифметическую прогрессию?
2. Образуют ли все числа массива непрерывную арифметическую прогрессию из  $N$  чисел?

##### **Входные данные:**

- размерность массива  $N$ ;
- элементы массива  $A(I)$ .

##### **Результат:**

Печать одного из следующих сообщений:

1. «Все числа массива являются элементами арифметической прогрессии с шагом *<значение>*, но из них нельзя сформировать непрерывный ряд из *<значение N >* чисел.»
2. «Все числа массива являются элементами арифметической прогрессии с шагом *<значение>*, и из них можно сформировать непрерывный ряд из *<значение N >* чисел.»

##### Задание 2. «Числа»

**Построить** массив всех  $N$ -разрядных целых чисел в  $P$ -ичной системе счисления ( $2 < P \leq 16$ ), сумма цифр которых при многократном сложении до получения одноразрядного числа, равна заданному числу  $K$  в этой системе счисления.

**Пример:** Трехразрядное число 538 в 10-ичной системе счисления. Сумма цифр  $5+3+8=16$  – двухразрядное число. Суммируем дальше:  $1+6=7$  – одноразрядное число.

##### **Входные данные:**

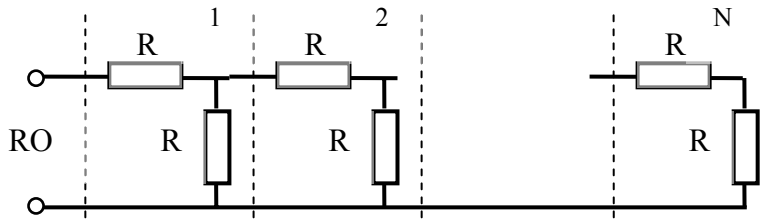
- основание системы счисления  $P$ ;
- разрядность чисел  $N$ ;
- одноразрядное число  $K$  в  $P$ -ичной системе счисления.

##### **Результат:**

Массив  $N$ -разрядных целых  $P$ -ичных чисел.

### Задание 3. «Электрическая цепь»

Электрическая цепь состоит из  $N$  одинаковых звеньев с однотипными резисторами одинакового номинала  $R$  Ом ( $R$  - целое число):



**Разработать** программу (блок-схему алгоритма) расчета общего (входного) сопротивления  $RO$  данной электрической цепи.

**Входные данные:**

- количество звеньев –  $N$ ;
- номинал резисторов -  $R$  [Ом].

**Результат:**

Величина общего сопротивления цепи  $RO$  в Ом с точностью до 5 знаков после запятой.

### Задание 4. «Шах и Мат»

В финале шахматной партии после очередного хода белых на доске сложилась некоторая позиция, при которой у белых остались король, ферзь и ладья, а у черных только король. Местоположение каждой фигуры задано буквенно-цифровыми координатами (например, **f6**, **d8** и т.п.). Для обозначения самих фигур примем следующие буквы: черный король – **K**, белый король – **R**, ферзь – **M**, ладья – **L**. Таким образом, положение фигур на доске можно записать в виде: **Kf6 Ra3 Mc5 Le8**.

**Разработать** программу (блок-схему алгоритма) **оценки** данной позиции с точки зрения шахматной игры («шах», «мат», «пат» или «безразличная позиция») и **определения координат** клеток возможных ходов черного короля.

**Исходные данные:**

Строка из 12 символов, задающая положение данных фигур на шахматной доске.

Порядок следования записей положений разных фигур в строке символов – произвольный.

**Результат:**

На экран должно быть выведено положение фигур на шахматной доске (по образцу, указанному ниже; буквами **K**, **R**, **M**, **L** – обозначены позиции соответствующих фигур, символами «\*» указаны клетки под боем белых фигур; символами «0» - оставшиеся незанятые клетки) и одно из следующих сообщений:

- «Мат!»;
- «Пат!»;
- «Шах! Черный король может уйти на позиции: <перечислить буквенно-цифровые координаты клеток, на которые может уйти черный король>»;
- «Черный король может сделать ход на: <перечислить буквенно-цифровые координаты клеток, на которые может сделать ход черный король>».

**Пример:**

Входные данные	Результат
Kf6 Ra3 Mc5 Le8	<pre> a b c d e f g h 1 0 0 * 0 * 0 * 0 2 * * * 0 * * 0 0 3 R * * 0 * 0 0 0 </pre>

	4	*	*	*	*	*	0	0	0
	5	*	*	M	*	*	*	*	*
	6	0	*	*	*	*	K	0	0
	7	*	0	*	0	*	0	0	0
	8	*	*	*	*	L	*	*	*
Черный король может сделать ход на: g6, g7, f7									

### Задание 5. «Зеленая волна»

Ваш папа очень хотел бы на выходные дни увезти вас на дачу за город. Представьте себе, что вы можете управлять работой светофоров на пути следования машины. Помогите папе добраться до дачи без остановок, решив следующую задачу:

При выезде из города на трассу автомобиль начинает двигаться равноускоренно (с ускорением  $A$ ) на только что загоревшийся «зеленый» сигнал светофора и набирает разрешенную скорость  $V$ , с которой движется далее прямо по трассе до конечного пункта. На пути его равномерного движения  $N$  регулируемых перекрестков. Светофоры на всех перекрестках работают в следующем режиме: время свечения «зеленого» сигнала (по ходу движения автомобиля) -  $2T$ , а «красного» -  $T$  (считать, что светофор с «зеленого» сразу переключается на «красный»). Расстояния между светофорами -  $X_1, X_2, \dots, X_N$ . Считать, что  $V, T$  и  $X_i$  – целые числа.

**Разработайте** алгоритм (программу) определения необходимых минимальных времен задержек включения «зеленого» сигнала между каждой парой светофоров по ходу движения, чтобы автомобиль двигался с постоянной скоростью  $V$  без остановок до конечного пункта.

#### Входные данные:

- ускорение автомобиля  $A$  и скорость  $V$ ;
- количество регулируемых перекрестков  $N$ ;
- время свечения «красного» сигнала светофора  $T$ ;
- расстояния  $X_1, X_2 \dots X_N$ .

#### Результат:

Одномерный массив времен задержек включения «зеленого» сигнала между каждой парой светофоров ( $t_1, t_2, \dots, t_n$ ; где  $t_1$  – время задержки 1-го загородного светофора относительно последнего городского - «стартового»;  $t_2$  - время задержки 2-го загородного светофора относительно 1-го, и т.д.).

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАОЧНОГО ТУРА

На первом, заочном, отборочном этапе участникам были предложены 5 заданий по информатике.

### ИНФОРМАТИКА

Общие критерии оценивания для всех задач:

1. Правильное полное решение каждой задачи — 20 баллов.
2. Решение задачи с недочетами (модельные, арифметические или логические ошибки, неполное объяснение отдельных положений или невыполнение части условий задачи) – 15-19 баллов.
3. Неполное решение, решение без объяснений, решение с грубыми ошибками – 10-14 баллов.
4. Отсутствие решения, но есть отдельные верные блоки решений – 1-9 баллов.
5. Задача не решалась или отсутствуют даже отдельные верные блоки решений – 0 баллов.

**Высший балл** за каждое задание выставляется за безупречный ответ выражающийся:

- в правильном и полном решении соответствующего задания,
- в четком и грамотном определении модели решения и написании программы или построении блок-схемы алгоритма;
- в использовании комментариев к решению;

**Балл «19»** ставится за полные ответы на соответствующие задания. При этом по сравнению с ответом оцененном высшим баллом может быть неполное объяснение отдельных положений, используемых в решении, или допущены 1-2 неточности второстепенного характера.

**Балл «18»** ставится при неполном решении соответствующего задания: несоблюдение заданного формата вывода ответа, допущено две-три неточности второстепенного характера или одна - две арифметические ошибки.

**Балл «17»** ставится, когда ответ в основном правильный, но в решении содержатся логические ошибки или допущены более 3-х неточностей второстепенного характера.

**Балл «16»** ставится, когда ответ в основном правильный, но не выполнена часть условий задачи.

**Балл «15»** ставится, когда ответ в основном правильный, но есть модельные ошибки.

**Балл «14»** ставится, когда ответ в основном правильный, но по сравнению с критериями балла «15» решение дано без каких-либо объяснений.

**Балл «13»** ставится, при неполном решении задания.

**Баллы «10-12»** ставятся, при наличии решения с грубыми ошибками.

**Баллы «5-9»** ставятся, при отсутствии общего решения задания, но если есть отдельные верные блоки частных решений отдельных составных частей задания.

**Баллы «1-4»** ставятся, при отсутствии общего решения задания, но если есть отдельные, зафиксированные письменно, верные общие описания путей решения задания.

**Балл «0»** ставится при отсутствии письменного ответа на задание или отсутствии верных общих описаний путей решения задания.

## Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина

### ЗАДАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

#### 1. Основы логики и логические основы компьютера

Имеется логическое выражение:  $S = (A \vee B) \& \overline{(A \& B)}$ . Постройте схему, состоящую из логических элементов, соответствующую данному выражению. Имея на входе  $A(0,0,1,1)$  и  $B(0,1,0,1)$ , получите значения  $S$ .

#### 2. Алгоритмизация и объектно-ориентированное программирование

Дан целочисленный квадратный массив  $10 \times 10$ . Опишите на одном из языков программирования алгоритм вычисления произведения максимальных элементов из каждой строки. В каждой строке такой элемент единственный. Разделите это произведение на

среднее арифметическое максимальных элементов из каждой строки. Напечатать исходный массив, значение этого произведения и конечный результат.

### 3. Коммуникационные технологии

Мощность алфавита равна 256. Сколько кбайт памяти потребуется для сохранения 480 страниц текста, содержащего в среднем 128 символа на каждой странице?

### 4. Разработка Web-сайтов и Web-дизайн

Создайте небольшую Web-страницу в Блокноте, посвященную домашнему животному.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1									
3	2									
4	3									
5	4									
6	5									
7	6									
8	7									
9	8									
10	9									

### 5. Хранение, поиск и сортировка информации (СУБД)

Дана таблица:

В ячейку B2 введите такую формулу, чтобы при копировании этой формулы в ячейки того же ряда, а затем при копировании полученного ряда формул вниз до строки №10 включительно, получилась следующая таблица:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАОЧНОГО ТУРА ПО ИНФОРМАТИКЕ**

Для проведения олимпиады школьников по информатике были разработаны 5 заданий.

Задания каждого раздела оцениваются от 10 до 25 баллов. Оценка подсчитывается по 100-бальной шкале путем суммирования баллов, полученных за все выполненные задания олимпиадного билета.

Уровень сложности олимпиадных заданий соотнесен с требованиями государственного стандарта к подготовке учащихся средней школы по информатике. Благодаря этому обеспечена независимость от вариативных подходов к преподаванию информатики в средней школе по различным программам и учебникам.

Построенная в соответствии с перечисленными принципами олимпиадная работа полностью отвечает целям обучения информатике в средней (общей) школе и требованиям к общеобразовательной подготовке выпускников школ для поступления в ВУЗы.

Ниже приведены критерии оценок.

### **Задание №1:**

Максимальная оценка задания – 10 баллов.

Неверный ответ оценивается в 0 баллов.

Критерии:

- верно/неверно,
- подробность изложения ответа (обоснование решения).

За отсутствие подробного описания решения снимается от 1 до 8 баллов, в зависимости от подробности изложения решения.

За отсутствие перевода результата из «бит» в «байты» снимается 1 балл.

### **Задание №2.**

Максимальная оценка задания – 25 баллов.

Критерии:

- оригинальность решения,
- наличие комментариев к программе,
- знание операторов языка программирования при работе с графикой.

За неточности в написании операторов снимается от 1 до 5 баллов.

За отсутствие комментариев в программе (полное или частичное) снимается от 1 до 5 баллов.

Баллы могут повышаться на 1-3 пункта за оригинальность решения (но суммарная оценка за задание не должна превышать 25 баллов).

### **Задание №3.**

Максимальная оценка задания – 25 баллов.

Неверный ответ оценивается в 0 баллов.

Критерии:

- верно/неверно,
- подробность изложения ответа (обоснование решения),
- оригинальность решения,
- наличие комментариев к программе.

За неточности в написании операторов снимается от 1 до 5 баллов.

За отсутствие пояснительного комментария в ответе – снимается от 5 до 10 баллов.

### **Задание №4.**

Максимальная оценка задания – 25 баллов.

Неверный ответ оценивается в 0 баллов.

Критерии:

- верно/неверно,
- подробность изложения ответа (обоснование решения),
- оригинальность решения,
- наличие комментариев к программе.

За неточности в написании операторов снимается от 1 до 5 баллов.

За отсутствие пояснительного комментария в ответе – снимается от 5 до 10 баллов.

### **Задание №5.**

Максимальная оценка задания – 15 баллов.

Неверный ответ оценивается в 0 баллов.

Критерии:

- верно/неверно,
- подробность изложения ответа (обоснование решения).

При отсутствии верного ответа может быть назначено 5 баллов за попытку решения и обоснования ответа.

За отсутствие подробного описания решения снимается от 5 до 10 баллов, в зависимости от подробности изложения решения.