

Московский государственный технический университет  
имени Н.Э.Баумана

Олимпиада школьников «Шаг в будущее»  
XIX олимпиада для учащихся 8 – 10 классов  
«Инженерное дело»

ИНФОРМАТИКА 1 тур (заочный)

2015-2016 учебный год

9 класс

1. Перевести десятичное число 209,3125 в шестнадцатеричную систему счисления.

(5 баллов)

2. Используя 16-ти разрядный сумматор, старший разряд которого знаковый, вычислить сумму:  $5A69_{16}$  и  $46EB_{16}$ . Результат запишите в 16-й система счисления. Числа со знаком, выражаемые с использованием 16 двоичных разрядов, должны находиться между  $-32768$  и  $32767$ . При переполнении разрядной сетки ответ сопроводить сообщением.

(8 баллов)

3. Пусть  $\{a_n\}$  ( $n \geq 1$ ) – последовательность, для которой  $a_{n+2} - 3a_{n+1} + 2a_n = 0$ . Вычислить  $a_{10}$ , зная, что  $a_1 = 2$ ,  $a_2 = 4$ .

(8 баллов)

4. В классе 30 человек: 20 из них коллекционируют марки, 15 — значки, 23 — автографы, 10 — и марки, и автографы, 12 — и марки, и значки, 9 — и автографы, и значки. Сколько человек коллекционируют и марки, и значки, и автографы?

(8 баллов)

5. Дано выражение, в котором используются операции над булевыми величинами, принимающими значения  $T$  (истина) и  $F$  (ложь). Выражение может содержать круглые скобки и следующие знаки операций: отрицание ( $\neg$ ), конъюнкция ( $\wedge$ ), дизъюнкция ( $\vee$ ), импликация ( $\rightarrow$ ). Операции имеют следующие уровни приоритета: уровень 1 ( $\neg$ ), уровень 2 ( $\wedge$ ), уровень 3 ( $\vee$ ), уровень 4 ( $\rightarrow$ ). Постройте таблицу истинности для следующей логической функции:  $x \rightarrow y \vee x \rightarrow z$

(10 баллов)

6. Заменить префиксное арифметическое выражение  $/*a*bc+ac$  инфиксным. Инфиксное выражение может содержать лишние круглые скобки.

(10 баллов)

7. На столе стоит блюдо со стопкой блинов, смазанных маслом. Диаметры всех блинов различны. С помощью лопатки Вы можете разделить стопку блинов на 2 части. Верхнюю часть можно перевернуть и положить обратно на нижнюю.
- а) Распишите Ваши действия, которые позволят расположить блины в стопке в порядке убывания их диаметров (постарайтесь сделать это эффективно).
- б) Оцените число требуемых переворотов.

(15 баллов)

8. Обозначим через  $C(n,k)$  количество сочетаний по  $k$  элементов из  $n$ . Обозначим через  $P(n)$  количество перестановок  $n$  элементов. Написать программу для вычисления следующего выражения:  $C(n,P(k))$ .

**Входные данные:** Стандартный входной поток содержит строку, в которой записаны два целых неотрицательных числа  $n, k$  ( $n \leq 10, k \leq 5$ )

**Выходные данные:** В стандартный выходной поток вывести одно целое число – значение вычисленного выражения.

Пример входных данных	Пример выходных данных
3 2	3

(16 баллов)

9. Читальный зал школьной библиотеки часто посещается учениками на переменах. Для того, чтобы легко было найти среди множества книг нужную, они упорядочены по алфавиту. Ученики часто зачитываются книгами до самого звонка и, к сожалению, не всегда ставят их на нужное место. В итоге, после перемены книги стоят на полке совсем не по алфавиту и библиотекарю приходится тратить много времени для того, чтобы все привести в порядок. Ребята пожалели библиотекаря и на кружке юных электронщиков создали робота-помощника. Так как они еще только учились делать серьезные вещи, то робот умел делать далеко не все, что хотелось бы, а точнее только следующие действия:

- прочитать и запомнить названия книг и их расположение;
- брать сразу две или три рядом стоящие книги и ставить их в том же порядке в любое место на полке (брать одну книгу или более трех он не может).

Кроме того, в школе не было кружка программистов и некому было написать программу для робота.

Помогите ребятам и напишите программу, которая позволит расставить все книги по алфавиту.

Исходные данные находятся в текстовом файле *INPUT.TXT*. Данные представлены следующим образом:

В первой строке файла записано число  $n$  ( $3 < n < 500$ ) - количество книг на полке;

Затем следует  $n$  строк, в каждой из которых записано название одной книги (длина названия книги не превышает 200 букв, все названия на русском языке). Названия книг в файле расположены в том порядке, в котором книги стоят на полке. Очевидно, что в читальном зале может быть по несколько книг каждого названия.

Программа должна выдать в текстовый файл *OUTPUT.TXT* последовательность действий робота (если возможно несколько вариантов решения, то привести любой из них). Каждое действие робота записывается в отдельной строке файла в виде тройки чисел  $x$   $y$   $z$ , отделенных друг от друга пробелом. Такая запись означает, что робот должен взять книги начиная с номера  $x$  и заканчивая номером  $y$  и поставить их после книги с номером  $z$ . Здесь под номером книги подразумевается какой по счету от начала стоит книга. Для того, чтобы робот поставил книги в начало полки, необходимо указать  $z$ , равное нулю. При определении номера книги  $z$ , после которой необходимо вставить взятые книги, учитываются только те книги, которые в текущий момент стоят на полке (то есть без учета взятых роботом).

Число действий робота не должно превышать  $2 * n$ .

**Пример:**

Пример входных данных	Пример выходных данных
6 Война и мир Цель жизни Покушение на власть Приключения Оливера Твиста Война и мир Цель жизни	3 5 0 1 2 2

(20 баллов)