

**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

**8 класс**

1. Перевести десятичное число  $189,328125$  в шестнадцатеричную систему счисления.

*(5 баллов)*

2. Используя 16-ти разрядный сумматор, старший разряд которого знаковый, вычислить сумму:  $6F01_{16}$  и  $3DF1_{16}$ . 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  $a_{n+2} - a_{n+1} + 2a_n = 0$ . Вычислить  $a_{10}$ , зная, что  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 2$ .

*(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  $/+*ab*cd*ac$  инфиксным. Инфиксное выражение может содержать лишние круглые скобки.

(10 баллов)

7. Читальный зал школьной библиотеки часто посещается учениками на переменах. Для того, чтобы легко было найти среди множества книг нужную, они упорядочены по алфавиту (книги могут повторяться). 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 библиотекаря 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 ещё только учились делать серьёзные 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 начало полки (брать одну книгу или более трёх он не может).

После перемены на одной полке книги расположились следующим образом

### Покушение на власть

Война и мир

Цель жизни

Война и мир

Цель жизни

### Приключения Оливера Твиста

Напишите набор команд, которые должен выполнить робот, чтобы все книги расположились по алфавиту.

Каждое действие робота записывается в отдельной строке в виде двойки чисел  $x$   $y$ , отделённых друг от друга пробелом. Такая запись означает, что робот должен взять книги, начиная с номера  $x$  и заканчивая номером  $y$  и поставить их в начало полки. Здесь под номером книги подразумевается, какой по счёту от начала стоит книга.

Чем меньше команд вы используете, тем выше будет балл.

**Пример:**

| Исходное состояние полки | Набор команд |
|--------------------------|--------------|
| Паскаль                  | 2 3          |
| Бейсик                   | 2 3          |
| Лого                     | 2 3          |
| Паскаль                  | 2 3          |

(15 баллов)

8. 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 (попытайтесь сделать это эффективно).
- б) Оцените число требуемых переворотов.

(16 баллов)

9. 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                      |

(20 баллов)