

**Методические
рекомендации по
подготовке к XVIII турниру
им. М.В. Ломоносова по
информатике**

*хviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Цели турнира

- выявление и поощрение талантливых школьников,
- поощрение интереса школьников к информатике, к возможной работе в сфере ИТ
- оценка уровня знаний учащихся, отбор участников на очный тур

***xviii турнир им.
М.В. Ломоносова***

Предметные секции:

- 9-е классы
- 10-11-е классы

***xviii турнир им.
М.В. Ломоносова***

Структура заданий

- только задания с кратким ответом**

Секция 9-х классов: 7 заданий

Секция 10-11 классов: 10 заданий

Время выполнения: 90 минут

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Возможные формы ответов

- **целое число**

– вариант: ответ – несколько целых чисел, записанных подряд без разделителей

Пример. Укажите все устройства ввода из перечисленных (в порядке возрастания):

- 1) клавиатура
- 2) монитор
- 3) мышь

Ответ 13 означает, что выбраны варианты 1 и 3.

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Возможные формы ответов

- **набор целых чисел через запятую без пробелов**

Пример. Найдите все значения целочисленных переменных x и y , удовлетворяющих условию ... В ответ запишите значения x, y .

Возможный ответ: 5,13

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Возможные формы ответов

В ответе не указываются:

- основания систем счисления,
- единицы измерения.

*хviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Оценивание ответов

- простые задания:
1 – ответ верный, 0 – ответ неверный,
- сложные задания – до трех баллов:
2 (3) – ответ верный, 0 – ответ неверный,
1 (2) – неверный ответ специального
вида

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Порядок проведения

Разрешается:

- калькулятор (не программируемый).

Запрещается:

- любые другие технические средства,
- справочная литература

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Основные темы заданий

- теоретические знания,
- технические знания,
- программирование,
- логическое и алгоритмическое мышление.

*хviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

**Тематика заданий
(теоретические знания)**

- системы счисления,
- комбинаторика,
- теория информации
- основы математической логики,
- элементы теории графов.

***xviii турнир им.
М.В. Ломоносова***

**Тематика заданий
(технические знания)**

- устройство компьютера, назначение внешних устройств,
- представление информации в ЭВМ,
- файловая система ,
- работа с электронными таблицами.

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

**Тематика заданий
(программирование)**

- линейные алгоритмы,
- циклические алгоритмы,
- сочетания управляющих инструкций,
- рекурсивные алгоритмы.

*хviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Представление алгоритмов

- школьный алгоритмический язык,
- блок-схемы.

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Тематика заданий (логическое мышление)

- головоломки и числовые ребусы,
- текстовые логические задачи.

***xviii турнир им.
М.В. Ломоносова***

Задача 1 (9 класс)

Среди перечисленных устройств, укажите те, которые предназначены для организации компьютерных сетей:

- 1) DVD-ROM,
- 2) WiFi-роутер,
- 3) видеокарта,
- 4) модем.

***xviii турнир им.
М.В. Ломоносова***

Задача 1 (9 класс)

Среди перечисленных устройств, укажите те, которые предназначены для организации компьютерных сетей:

- 1) DVD-ROM,
- 2) WiFi-роутер,
- 3) видеокарта,
- 4) модем.

Ответ: 24

**xviii турнир им.
М.В. Ломоносова**

Единицы измерения информации

Флэш-накопитель отформатирован под файловую систему FAT32.

Размер кластера -- 4 килобайта.

На устройстве созданы две папки. В папке «Документы» записано 9 файлов, размеры которых равны

*1000 байтов, 17 Кб, 40 Кб, 70 Кб, 160 Кб, 280 Кб,
326 Кб, 4 Мб и 5 Мб.*

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Единицы измерения информации

файл 1000 байтов: 1 кластер = 4 Кб,

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Единицы измерения информации

файл 1000 байтов: 1 кластер = 4 Кб,
17 Кб: 5 кластеров = 20 Кб,

Единицы измерения информации

файл 1000 байтов: 1 кластер = 4 Кб,

17 Кб: 5 кластеров = 20 Кб,

40 Кб: 40 Кб,

70 Кб: 72 Кб,

160 Кб: 160 Кб,

280 Кб: 280 Кб,

326 Кб: 328 Кб,

4 Мб: 4 Мб,

5 Мб: 5 Мб,

всего: 10120 Кб.

*хviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Единицы измерения информации

*В папке «Результаты эксперимента»
записаны 100 файлов по 150 Кб каждый.*

*хviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Единицы измерения информации

*В папке «Результаты эксперимента»
записаны 100 файлов по 150 Кб каждый.*

1 файл 150 Кб: 38 кластеров = 152 Кб,
100 файлов: 15200 Кб.

Единицы измерения информации

Содержимое папки «Результаты эксперимента» заархивировали, не удаляя исходные файлы. Архиватор уменьшил суммарный размер на 20%.

Единицы измерения информации

Содержимое папки «Результаты эксперимента» заархивировали, не удаляя исходные файлы. Архиватор уменьшил суммарный размер на 20%.

Данные в исходных 100 файлах:

$$100 \times 150 \text{ Кб} = 15000 \text{ Кб},$$

размер архива:

$$0,8 \times 15000 \text{ Кб} = 12000 \text{ Кб},$$

всего в папке 101 файл размером 27200 Кб.

Итого на устройстве: $10120 + 27200 = 37320 \text{ Кб}$.

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Представление информации в ЭВМ

Цветная монохромная растровая картинка размера 8x8 пикселей хранится в памяти по строчкам. Черному пикселю соответствует бит 0, белому — бит 1. Программа-отладчик показывает содержимое памяти побайтно, каждый байт записывается шестнадцатеричными цифрами. На картинке изображен символ. Укажите его, если отладчик показывает, что в памяти записано: 00 18 24 04 08 10 20 7E.

Представление информации в ЭВМ

Данные отладчика: 00 18 24 04 08 10 20 7E.

Двоичное представление:

00 00000000

18 00011000

24 00100100

04 00000100

08 00001000

10 00010000

20 00100000

7E 01111110

***xviii турнир им.
М.В. Ломоносова***

Системы счисления

Число $111,123321_4$ перевели в шестнадцатеричную систему счисления. Укажите результат.

1 шестнадцатеричная цифра – 4 бита,

1 четверичная цифра – 2 бита,

1 шестнадцатеричная цифра – 2 четверичные.

Системы счисления

Перевод 16-х цифр в четверичные:

$p = 16$	$p = 4$	$p = 16$	$p = 4$	$p = 16$	$p = 4$	$p = 16$	$p = 4$
0	00	4	10	8	20	C	30
1	01	5	11	9	21	D	31
2	02	6	12	A	22	E	32
3	03	7	13	B	23	F	33

Системы счисления

Перевод 16-х цифр в четверичные:

$p = 16$	$p = 4$	$p = 16$	$p = 4$	$p = 16$	$p = 4$	$p = 16$	$p = 4$
0	00	4	10	8	20	C	30
1	01	5	11	9	21	D	31
2	02	6	12	A	22	E	32
3	03	7	13	B	23	F	33

Разбиваем число на пары цифр и переводим:

$$111,123321_4 = 0111,123321_4 = 15,6F9_{16}$$

**xviii турнир им.
М.В. Ломоносова**

Измерение информации

Одна и та же цепочка символов является словом алфавита из 8 букв и словом алфавита из 64 букв. Во сколько раз информационный объем этого слова в первом случае меньше, чем во втором?

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Измерение информации

Пусть в цепочке n символов.

Сколько таких цепочек?

В 8-букв. алфавите: $8^n = 2^{3n}$,

в 64-букв. алфавите: $64^n = 2^{6n}$.

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

Измерение информации

Пусть в цепочке n символов.

Сколько таких цепочек?

В 8-букв. алфавите: $8^n = 2^{3n}$,

в 64-букв. алфавите: $64^n = 2^{6n}$.

Информационный объем: $\log_2(\text{кол-во цепочек})$.

Ответ: $6n / 3n = 2$.

***xviii турнир им.
М.В. Ломоносова***

Математическая логика

Укажите количество целых чисел x ,
которые удовлетворяют логическому
условию:

если ($x < 10$ или $x > 50$), то

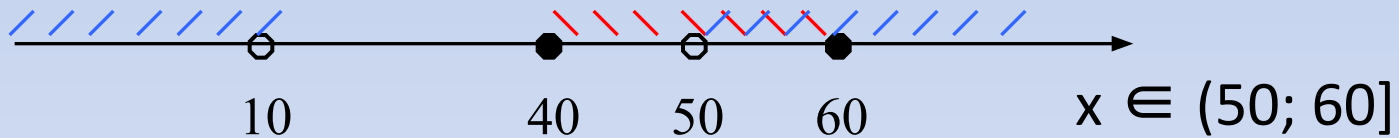
($x \leq 60$ и $x \geq 40$).

**хviii турнир им.
М.В. Ломоносова**

Математическая логика

если ($x < 10$ или $x > 50$), то ($x \leq 60$ и $x \geq 40$)

- 1) Посылка истинна, т.е. $x \in (-\infty; 10) \cup (50; +\infty)$,
тогда должно выполняться следствие:

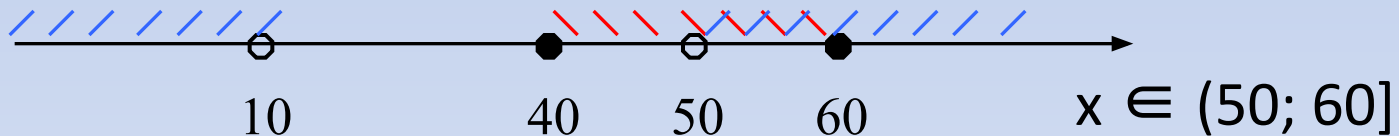


**хviii турнир им.
М.В. Ломоносова**

Математическая логика

если ($x < 10$ или $x > 50$), то ($x \leq 60$ и $x \geq 40$)

- 1) Посылка истинна, т.е. $x \in (-\infty; 10) \cup (50; +\infty)$,
тогда должно выполняться следствие:



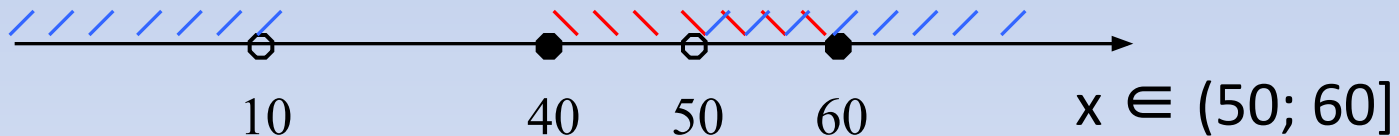
- 2) Посылка ложна, т.е. $x \in [10; 50]$.

**хviii турнир им.
М.В. Ломоносова**

Математическая логика

если ($x < 10$ или $x > 50$), то ($x \leq 60$ и $x \geq 40$)

- 1) Посылка истинна, т.е. $x \in (-\infty; 10) \cup (50; +\infty)$,
тогда должно выполняться следствие:



- 2) Посылка ложна, т.е. $x \in [10; 50]$.

Итог: $x \in [10; 60]$, здесь 51 целое число.

Задача на логическое мышление

Четыре товарища — Миша, Лена, Ира и Дима — окончили Институт математики и информационных технологий и устроились на работу. Один из них стал программистом, другой — математиком, третий — тестировщиком, четвертый — аналитиком.

см. продолжение...

Известно также, что:

- Миша не математик и не тестировщик,
- Лена не программист и не аналитик,
- Ира не аналитик и не математик,
- Дима не тестировщик и не программист,
- если Ира — тестировщик, то Дима — математик.

Определите, кто из друзей стал программистом, математиком, тестировщиком и аналитиком.

Ответ - первые буквы имен.

Упорядочим информацию:

	Прогр.	Матем.	Тестир.	Аналит.
Миша				
Лена				
Ира				
Дима				

	Прогр.	Матем.	Тестир.	Аналит.
Миша		—	—	
Лена	—			—
Ира				
Дима				

- Миша не математик и не тестировщик,
- Лена не программист и не аналитик.

	Прогр.	Матем.	Тестир.	Аналит.
Миша		—	—	
Лена	—			—
Ира		—		—
Дима	—		—	

- Ира не аналитик и не математик,
- Дима не тестируемый и не программист

	Прогр.	Матем.	Тестир.	Аналит.
Миша		—	—	
Лена	—	—	—	—
Ира		—	+	—
Дима	—	+	—	

- если Ира — тестируемый, то Дима — математик.

Допустим, что Ира — тестируемый, тогда Дима — математик.

Тогда для Лены не остается профессии.

	Прогр.	Матем.	Тестир.	Аналит.
Миша		—	—	
Лена	—	—	+	—
Ира		—	—	—
Дима	—		—	

- если Ира — тестируемый, то Дима — математик.

Значит, Ира не тестируемый, тогда тестируемым может быть только Лена.

	Прогр.	Матем.	Тестир.	Аналит.
Миша	—	—	—	+
Лена	—	—	+	—
Ира	+	—	—	—
Дима	—	+	—	—

Дальше таблица легко заполняется до конца.

Ответ: ИДЛМ (первые буквы имен)

Программирование

ввод a, b

нц пока $a \neq b$

 если $a > b$ то

$a := a - b$

 иначе

$b := b - a$

 все

кц

вывод a

Результат при входе 225 и 60?

Программирование

	итерация	a	b
ввод a, b			
нц пока $a \neq b$			
если $a > b$ то		225	60
$a := a - b$	1	165	60
иначе	2	105	60
$b := b - a$	3	45	60
все	4	45	15
кц	5	30	15
вывод a	6	15	15

Ответ: 15

Дана программа:

цел $A[1:10], B[1:10]$

$N := 10$

нц для $i := 1$ до N

ввод $A[i]$

кц

$B[1] := A[1]$

нц для $i := 2$ до N

$B[i] := B[i-1] + A[i]$

кц

вывод $B[N]$

Введены числа: 12, 5, 3, 7, 10, 11, 10, 1, 15, 8.

Результат работы - ?

цел $A[1:10], B[1:10]$

$N := 10$

нц для $i := 1$ до N | это ввод элементов массива A
ввод $A[i]$

кц

$B[1] := A[1]$

нц для $i := 2$ до N

$B[i] := B[i - 1] + A[i]$

кц

вывод $B[N]$

цел $A[1:10], B[1:10]$

$N := 10$

| ввод элементов массива A

...

$B[1] := A[1]$

нц для $i := 2$ до N

$B[i] := B[i - 1] + A[i]$

кц

вывод $B[N]$

Ход выполнения:

$B[1] = A[1]$

цел $A[1:10], B[1:10]$

$N := 10$

| ввод элементов массива A

...

$B[1] := A[1]$

нц для $i := 2$ до N

$B[i] := B[i-1] + A[i]$

кц

вывод $B[N]$

Ход выполнения:

$$B[1] = A[1]$$

$$\begin{aligned} B[2] &= B[1] + A[2] = \\ &= A[1] + A[2] \end{aligned}$$

цел $A[1:10], B[1:10]$

$N := 10$

| ввод элементов массива A

...

$B[1] := A[1]$

нц для $i := 2$ до N

$B[i] := B[i - 1] + A[i]$

кц

вывод $B[N]$

Ход выполнения:

$$B[1] = A[1]$$

$$\begin{aligned} B[2] &= B[1] + A[2] = \\ &= A[1] + A[2] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B[3] &= B[2] + A[3] = \\ &= A[1] + A[2] + A[3] \end{aligned}$$

цел $A[1:10], B[1:10]$

$N := 10$

| ввод элементов массива A

...

$B[1] := A[1]$

нц для $i := 2$ до N

$B[i] := B[i - 1] + A[i]$

кц

вывод $B[N]$

Ход выполнения:

$$B[1] = A[1]$$

$$\begin{aligned} B[2] &= B[1] + A[2] = \\ &= A[1] + A[2] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B[3] &= B[2] + A[3] = \\ &= A[1] + A[2] + A[3] \end{aligned}$$

$$B[i] = A[1] + \dots + A[i]$$

цел $A[1:10], B[1:10]$

$N := 10$

| ввод элементов массива A

...

$B[1] := A[1]$

нц для $i := 2$ до N

$B[i] := B[i - 1] + A[i]$

кц

вывод $B[N]$

$A: 12, 5, 3, 7, 10, 11, 10, 1, 15, 8$

$B: 12,$

Ход выполнения:

$$B[1] = A[1]$$

$$\begin{aligned} B[2] &= B[1] + A[2] = \\ &= A[1] + A[2] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B[3] &= B[2] + A[3] = \\ &= A[1] + A[2] + A[3] \end{aligned}$$

$$B[i] = A[1] + \dots + A[i]$$

цел $A[1:10], B[1:10]$

$N := 10$

| ввод элементов массива A

...

$B[1] := A[1]$

нц для $i := 2$ до N

$B[i] := B[i - 1] + A[i]$

кц

вывод $B[N]$

A : 12, 5, 3, 7, 10, 11, 10, 1, 15, 8

B : 12, 17,

Ход выполнения:

$$B[1] = A[1]$$

$$\begin{aligned} B[2] &= B[1] + A[2] = \\ &= A[1] + A[2] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B[3] &= B[2] + A[3] = \\ &= A[1] + A[2] + A[3] \end{aligned}$$

$$B[i] = A[1] + \dots + A[i]$$

цел $A[1:10], B[1:10]$

$N := 10$

| ввод элементов массива A

...

$B[1] := A[1]$

нц для $i := 2$ до N

$B[i] := B[i - 1] + A[i]$

кц

вывод $B[N]$

Ход выполнения:

$$B[1] = A[1]$$

$$\begin{aligned} B[2] &= B[1] + A[2] = \\ &= A[1] + A[2] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B[3] &= B[2] + A[3] = \\ &= A[1] + A[2] + A[3] \end{aligned}$$

$$B[i] = A[1] + \dots + A[i]$$

A : 12, 5, 3, 7, 10, 11, 10, 1, 15, 8

B : 12, 17, 20

цел $A[1:10], B[1:10]$

$N := 10$

| ввод элементов массива A

...

$B[1] := A[1]$

нц для $i := 2$ до N

$B[i] := B[i - 1] + A[i]$

кц

вывод $B[N]$

Ход выполнения:

$$B[1] = A[1]$$

$$\begin{aligned} B[2] &= B[1] + A[2] = \\ &= A[1] + A[2] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B[3] &= B[2] + A[3] = \\ &= A[1] + A[2] + A[3] \end{aligned}$$

$$B[i] = A[1] + \dots + A[i]$$

A : 12, 5, 3, 7, 10, 11, 10, 1, 15, 8

B : 12, 17, 20, 27, 37, 48, 58, 59, 74, 82 - ответ

Двумерные массивы

Для таблицы T ($N = 4$) и
входного числа 66
выполнить
следующую ниже
программу.

$T =$	1	2	3	4
	5	6	7	8
	9	10	11	12
	13	14	15	16

ВВОД p

$c := 0$

$s := 0$

$d := 1$

$i := 1$

нц пока $i \leq N$ и $s < p$

если $d > 0$ то

$j := 1$

нц пока $s < p$ и $j \leq N$

$c := c + 1$

$s := s + T[i, j]$

$j := j + 1$

кц

иначе

$j := N$

нц пока $s < p$ и $j \geq 1$

$c := c + 1$

$s := s + T[i, j]$

$j := j - 1$

кц

все

$d := -d$

$i := i + 1$

кц

ВЫВОД c

| $p=66, c=0, s=0, d=1, i=1$

нц пока $i \leq N$ и $s < p$

если $d > 0$ то

$j := 1$

нц пока $s < p$ и $j \leq N$

$c := c + 1$

$s := s + T[i, j]$

$j := j + 1$

кц

| Внутренние циклы пробегают

| i -ю строку таблицы, первый

| цикл слева направо,

| второй - наоборот

иначе

$j := N$

нц пока $s < p$ и $j \geq 1$

$c := c + 1$

$s := s + T[i, j]$

$j := j - 1$

кц

все

$d := -d$

$i := i + 1$

кц

ВЫВОД c

| $p=66, c=0, s=0, d=1, i=1$

нц пока $i \leq N$ и $s < p$

если $d > 0$ то

$j := 1$

нц пока $s < p$ и $j \leq N$

$c := c + 1$

$s := s + T[i, j]$

$j := j + 1$

кц

| Пробегаем строки «зигзагом»

| s – сумма элементов,

| c – их количество

иначе

$j := N$

нц пока $s < p$ и $j \geq 1$

$c := c + 1$

$s := s + T[i, j]$

$j := j - 1$

кц

все

$d := -d$

$i := i + 1$

кц

ВЫВОД c

Двумерные массивы

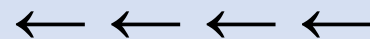
Складываем
пройденные
элементы, пока
сумма не станет $\geq p$,
 $p = 66$

T=	1	2	3	4
	5	6	7	8
	9	10	11	12
	13	14	15	16

Ответ – количество
просуммированных
чисел.

Ответ: 11.

Направление:



xviii турнир им. М.В. Ломоносова

Литература:

1. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. – М.: МЦНМО, 2004.
2. Кирюхин В.М. Методика проведения и подготовки к участию в олимпиадах по информатике: всероссийская олимпиада школьников. – М.: Бином, 2012.

Ресурсы Интернет:

1. Красноярская школа программиста:
<http://acmp.ru/>
2. Дистанционная подготовка по информатике:
<http://informatics.mccme.ru/>
3. Сайт «Омские олимпиады»
<http://olymp.omich.net>

*xviii турнир им.
М.В. Ломоносова*

**Приглашаем принять
участие в нашем
турнире и желаем
успехов**