

Законы математической логики.  
Преобразование логических  
выражений.  
Логические уравнения

Учитель информатики МАОУ СОШ  
№88 города Тюмени

Хлопунова Марина Петровна

Использованы материалы <http://fipi.ru>, <http://kpolyakov.spb.ru>

**Кодификатор  
элементов содержания и требований к уровню подготовки  
выпускников  
образовательных организаций для проведения единого  
государственного  
экзамена по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**

Код раз дела	Код контро лируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ
1		<b>Информация и информационные процессы</b>
	1.5	Логика и алгоритмы
	1.5.1	Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания

**2, 18, 23**

## 2. Умение строить таблицы истинности и логические схемы (базовый уровень, время – 3 мин)

### Демонстрационный вариант 2018

Миша заполнял таблицу истинности функции  $(\neg x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ :

				$(\neg x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$
0	1			0
1		1	0	0
	1	1	0	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

## 2. Демонстрационный вариант 2018

Z	Y	X	W	$(\neg x * \neg y) + (y \equiv z) + w$
0	1			0
1		1	0	0
	1	1	0	0

### Решение:

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $(\neg x * \neg y) + (y \equiv z) + w$ ;
- 2)  $(\neg x * \neg y) = 0$ ;  $(y \equiv z) = 0$ ;  $W = 0$  (4 столбец);
- 3) из  $(y \equiv z) = 0$  делаем вывод, что z и y разные;
- 4) предположим, что y – это третий столбец;
- 5) тогда z не может быть первый или второй столбец, z и y должны быть разные
- 6) третий столбец x , второй y, первый z

**Ответ: zyxw**

## Тренировочная работа по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс (28 ноября 2017 года)

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee y) \rightarrow (z \equiv x)$ .

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции  $F$ .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Функция
???	???	???	$F$
	0	0	0
	0		0

В ответе напишите буквы  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая первому столбцу; затем – буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

**Тренировочная работа по ИНФОРМАТИКЕ**  
**11 класс (28 ноября 2017 года)**

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Функция
X X	Y Z	Z Y	F
	0	0	0
	0		0

**Решение:**

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $(x+y) \rightarrow (z \equiv x)$ ;
- 2) для решения этой задачи используем свойство операции «импликация»:  $a \rightarrow b=0$   
значит  $a = 1$  и  $b = 0$
- 3) в двух строках приведённой части таблицы функция равна 0, поэтому  
 $(x+y)=1$  и  $(z \equiv x)=0$
- 4) предположим, что  $y$  – это второй столбец:  $(x+0) \rightarrow (z \equiv x)=0$
- 5) тогда первый столбец  $x$ , третий  $z$
- 6) вторая строка должна быть копией первой, что противоречит условию, это значит, что  $y$  – это не второй, а третий столбец

**Ответ: xzy**

## 2. Задание 1. Умение строить таблицы истинности и логические схемы (базовый уровень, время – 3 мин)

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \vee \neg z) \rightarrow (x \equiv y)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	$F$
<b>1</b>		<b>1</b>	<b>0</b>
		<b>1</b>	<b>0</b>

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

## 2. Задание 1. Умение строить таблицы истинности и логические схемы (базовый уровень, время – 3 мин)

Y Z	X X	Z Y	F
1		1	0
		1	0

**Решение:**

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $(\neg x + \neg z) \rightarrow (x \equiv y)$
- 2) для решения этой задачи используем свойство операции «импликация»:  $a \rightarrow b = 0$   
значит  $a = 1$  и  $b = 0$
- 3) в двух строках приведённой части таблицы функция равна 0, поэтому  $(\neg x + \neg z) = 1$  и  $(x \equiv y) = 0$
- 4) предположим, что  $z$  – это третий столбец:  $(\neg x + \neg 1) \rightarrow (x \equiv y) = 0$
- 5) тогда первый столбец  $y$ , второй  $x$
- 6) вторая строка должна быть копией первой, что противоречит условию, это значит, что  $z$  – это не третий, а первый столбец

**Ответ: ZXY**

## 2. Задание 2. Умение строить таблицы истинности и логические схемы (базовый уровень, время – 3 мин)

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg x \wedge y \wedge (w \rightarrow z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

<b>?</b>	<b>?</b>	<b>?</b>	<b>?</b>	<b>F</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

**2. Задание 2. Умение строить таблицы истинности и логические схемы**  
(базовый уровень, время – 3 мин)

<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>	<b>W</b>	<b>F</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Решение:**

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $\neg x * y * (w \rightarrow z)$
- 2)  $\neg x = 1$ ;  $y = 1$  (первый столбец);  $(w \rightarrow z) = 1$
- 3)  $\neg x = 1$ ;  $X = 0$  (второй столбец)

**Ответ: YXZW**

## 18. Знание основных понятий и законов математической логики

(повышенный уровень, время – 3 мин)

### Демонстрационный вариант 2018

Для какого наибольшего целого числа  $A$  формула

$$((x \leq 9) \rightarrow (x \cdot x \leq A)) \wedge ((y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 9))$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

## 18. Демонстрационный вариант 2018

$$((x \leq 9) \rightarrow (x \cdot x \leq A)) \wedge ((y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 9))$$

Заменяем импликацию на дизъюнкцию  $a \rightarrow b = \neg a + b$

$$(\neg(x \leq 9) + (x \cdot x \leq A)) * (\neg(y \cdot y \leq A) + (y \leq 9))$$

Заменяем  $\neg(x \leq 9) = (x > 9)$

$$((x > 9) + (x \cdot x \leq A)) * ((y \cdot y > A) + (y \leq 9))$$

Известно  $(x > 9)$ ,  $(y \leq 9)$ , примем их равными 0

Тогда  $(x \cdot x \leq A) = 1$  и  $(y \cdot y > A) = 1$

При  $(x > 9) = 0$ ,  $x$  принадлежит  $[0, 9]$ , значит  $A \geq 81$

При  $(y \leq 9) = 0$ ,  $y$  принадлежит  $[10, +\infty)$ , значит  $A < 100$

Тем самым,  $81 \leq A < 100$

**Ответ: 99**

**18. Тренировочная работа по ИНФОРМАТИКЕ**  
**11 класс (28 ноября 2017 года)**

Сколько существует целых значений числа  $A$ , при которых формула

$$((x < 6) \rightarrow (x \cdot x < A)) \wedge ((y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 6))$$

тождественно истинна при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$

## 18. Тренировочная работа по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс (28 ноября 2017 года)

$$((x < 6) \rightarrow (x \cdot x < A)) \wedge ((y \cdot y \leq A) \rightarrow (y \leq 6))$$

Заменяем импликацию на дизъюнкцию  $a \rightarrow b = \neg a + b$

$$(\neg(x < 6) + (x \cdot x < A)) * (\neg(y \cdot y \leq A) + (y \leq 6))$$

Заменяем  $\neg(x < 6) = (x \geq 6)$

$$((x \geq 6) + (x \cdot x < A)) * ((y \cdot y > A) + (y \leq 6))$$

Известно  $(x \geq 6)$ ,  $(y \leq 6)$ , примем их равные 0

Тогда  $(x \cdot x < A) = 1$  и  $(y \cdot y > A) = 1$

При  $(x \geq 6) = 0$ ,  $x$  принадлежит  $[0, 5]$ , значит  $A > 25$

При  $(y \leq 6) = 0$ ,  $y$  принадлежит  $[7, +\infty)$ , значит  $A < 49$

Тем самым,  $25 < A < 49$

**Ответ: 23**

**18. Задание 1. Знание основных понятий и законов  
математической логики**

(повышенный уровень, время – 3 мин)

Для какого наименьшего целого числа  $A$  формула

$$( (y \cdot y < A) \rightarrow (y \leq 14) ) \wedge ( (x \leq 13) \rightarrow (x \cdot x < A) )$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных значениях переменных  $x$  и  $y$ )?

## 18. Задание 1. Знание основных понятий и законов математической логики

(повышенный уровень, время – 3 мин)

$$((y \cdot y < A) \rightarrow (y \leq 14)) \wedge ((x \leq 13) \rightarrow (x \cdot x < A))$$

Заменяем импликацию на дизъюнкцию  $a \rightarrow b = \neg a + b$

$$(\neg(y \cdot y < A) + (y \leq 14)) * (\neg(x \leq 13) + (x \cdot x < A))$$

$$\neg(y \cdot y < A) = (y \cdot y \geq A)$$

$$((y \cdot y \geq A) + (y \leq 14)) * ((x > 13) + (x \cdot x < A))$$

Известно  $(y \leq 14)$ ,  $(x > 13)$ , примем их равными 0

$$\text{Тогда } (y \cdot y \geq A) = 1 \text{ и } (x \cdot x < A) = 1$$

При  $(y \leq 14) = 0$ ,  $y$  принадлежит  $[15, +\infty)$ , значит  $A \geq 225$

При  $(x > 13) = 0$ ,  $x$  принадлежит  $[0, 13]$ , значит  $A > 169$

Тем самым,  $169 < A \leq 225$

**Ответ: 170**

**18. Задание 2. Знание основных понятий и законов математической логики**

(повышенный уровень, время – 3 мин)

Для какого наибольшего целого числа  $A$  формула

$$( (y \cdot y < A) \rightarrow (y < 16) ) \wedge ( (x \leq 13) \rightarrow (x \cdot x < A) )$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных значениях переменных  $x$  и  $y$ )?

## 18. Задание 2. Знание основных понятий и законов математической логики

(повышенный уровень, время – 3 мин)

$$((y \cdot y < A) \rightarrow (y < 16)) \wedge ((x \leq 13) \rightarrow (x \cdot x < A))$$

Заменяем импликацию на дизъюнкцию  $a \rightarrow b = \neg a + b$

$$(\neg(y \cdot y < A) + (y < 16)) * (\neg(x \leq 13) + (x \cdot x < A))$$

Заменяем  $\neg(y \cdot y < A) = (y \cdot y \geq A)$

$$((y \cdot y \geq A) + (y \leq 16)) * ((x > 13) + (x \cdot x < A))$$

Известно  $(y \leq 16)$ ,  $(x > 13)$ , примем их равными 0

Тогда  $(y \cdot y \geq A) = 1$  и  $(x \cdot x < A) = 1$

При  $(y \leq 16) = 0$ ,  $y$  принадлежит  $[16, +\infty)$ , значит  $A \geq 256$

При  $(x > 13) = 0$ ,  $x$  принадлежит  $[0, 13]$ , значит  $A > 169$

Тем самым,  $169 < A \leq 256$

**Ответ: 256**

**23. Умение строить и преобразовывать логические выражения**  
(высокий уровень, время – 10 мин)

**Демонстрационный вариант ЕГЭ 2018 г**

Сколько существует различных наборов значений логических переменных

*$x_1, x_2, \dots, x_7, y_1, y_2, \dots, y_7$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?*

$$(\neg x_1 \vee y_1) \rightarrow (\neg x_2 \wedge y_2) = 1$$

$$(\neg x_2 \vee y_2) \rightarrow (\neg x_3 \wedge y_3) = 1$$

...

$$(\neg x_6 \vee y_6) \rightarrow (\neg x_7 \wedge y_7) = 1$$

**В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных**

*$x_1, x_2, \dots, x_7, y_1, y_2, \dots, y_7$ , при которых выполнена данная система равенств.*

В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

1. Составляем таблицу истинности для 1 уравнения  
 $(\neg x_1 + y_1) \rightarrow (\neg x_2 * y_2) = 1$

<b>x1</b>	<b>y1</b>	<b>x2</b>	<b>y2</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
		<b>1</b>	<b>-</b>
	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
		<b>1</b>	<b>-</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
			<b>1</b>
		<b>1</b>	<b>0</b>
			<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
		<b>1</b>	<b>1</b>

2. Выписываем все решения 1 и 2 уравнений, выделяем одинаковые переменные и составляем формулы

	X1	Y1	X2	Y2		X2	Y2	X3	Y3	
a	0	0	0	1	a	0	0	0	1	$a' = c$
b	0	1	0	1	b	0	1	0	1	$b' = a + b + d + g$
c	1	0	0	0	c	1	0	0	0	$c' = e$
d	1	0	0	1	d	1	0	0	1	$d' = e$
e	1	0	1	0	e	1	0	1	0	$e' = e$
f	1	0	1	1	f	1	0	1	1	$f' = e$
g	1	1	0	1	g	1	1	0	1	$g' = f$

### 3. Подключаем 2,3,4 и 5 уравнения

	1 урав.	2 урав.	3 урав.	4 урав.	5 урав.	6 урав.	
a	1	1	1	1	1	1	$a' = c$
b	1	4	7	10	13	16	$b' = a + b + d + g$
c	1	1	1	1	1	1	$c' = e$
d	1	1	1	1	1	1	$d' = e$
e	1	1	1	1	1	1	$e' = e$
f	1	1	1	1	1	1	$f' = e$
g	1	1	1	1	1	1	$g' = f$

## Демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 г

Сколько существует различных наборов значений логических переменных

$x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \rightarrow (x_2 \wedge y_1)) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$$

$$(x_2 \rightarrow (x_3 \wedge y_2)) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) = 1$$

...

$$(x_5 \rightarrow (x_6 \wedge y_5)) \wedge (y_5 \rightarrow y_6) = 1$$

$$x_6 \rightarrow y_6 = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных

$x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$ , при которых выполнена данная система равенств.

В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

1. Составляем таблицу истинности для 1 уравнения  
 $(x1 \rightarrow (x2 * y1)) * (y1 \rightarrow y2) = 1$

<b>x1</b>	<b>x2</b>	<b>y1</b>	<b>y2</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		<b>1</b>	<b>1</b>
		<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		<b>1</b>	<b>1</b>
		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

2. Выписываем все решения 1 и 2 уравнений, выделяем одинаковые переменные и составляем формулы

	X1	X2	Y1	Y2		X2	X3	Y2	Y3	
a	0	0	0	0	a	0	0	0	0	$a' = a$
b	0	0	0	1	b	0	0	0	1	$b' = a$
c	0	0	1	1	c	0	0	1	1	$c' = b + c$
d	0	1	0	0	d	0	1	0	0	$d' = a$
e	0	1	0	1	e	0	1	0	1	$e' = a$
f	0	1	1	1	f	0	1	1	1	$f' = b + c$
g	1	1	1	1	g	1	1	1	1	$g' = e + g + f$

### 3. Подключаем 2,3,4 и 5 уравнения

	1 урав.	2 урав.	3 урав.	4 урав.	5 урав.	6 урав.	
a	1	1	1	1	1		$a' = a$
b	1	1	1	1	1		$b' = a$
c	1	2	3	4	5		$c' = b + c$
d	1	1	1	1	1		$d' = a$
e	1	1	1	1	1		$e' = a$
f	1	2	3	4	5		$f' = b + c$
g	1	3	6	10	15		$g' = e + g + f$

4. Составляем таблицу истинности для б уравнения и подключаем к решению

	X5	X6	Y5	Y6
a	0	0	0	0
b	0	0	0	1
c	0	0	1	1
d	0	1	0	0
e	0	1	0	1
f	0	1	1	1
g	1	1	1	1

$x_6 \rightarrow y_6 = 1$

X6	Y6	
0	0	$a' = a$
0	1	$b' = b + c$
1	1	$c' = e + f + g$

28

	1 yp.	2 yp.	3 yp.	4 yp.	5 yp.	6 yp.
a	1	1	1	1	1	1
b	1	1	1	1	1	6
c	1	2	3	4	5	21
d	1	1	1	1	1	
e	1	1	1	1	1	
f	1	2	3	4	5	
g	1	3	6	10	15	

## 18. Тренировочная работа по ИНФОРМАТИКЕ 11 класс (28 ноября 2017 года)

Сколько существует различных наборов значений логических переменных

$x_1, x_2, \dots, x_8, y_1, y_2, \dots, y_8$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_1 \rightarrow y_1) = 1$$

$$(x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_2 \rightarrow y_2) = 1$$

...

$$(x_7 \rightarrow x_8) \wedge (x_7 \rightarrow y_7) = 1$$

$$(x_8 \rightarrow y_8) = 1$$

**В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных**

$x_1, x_2, \dots, x_8, y_1, y_2, \dots, y_8$ , при которых выполнена данная система равенств.

В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

1. Составляем таблицу истинности для 1 уравнения  
 $(x1 \rightarrow x2) \wedge (x1 \rightarrow y1) = 1$

X1	X2	Y1
0	0	0
		1
	1	0
		1
1	1	1

2. Выписываем все решения 1 и 2 уравнений, выделяем одинаковые переменные и составляем формулы

	X1	X2	Y1
a	0	0	0
b	0	0	1
c	0	1	0
d	0	1	1
e	1	1	1

	X2	X3	Y2	
a	0	0	0	$a' = a + b$
b	0	0	1	$b' = a + b$
c	0	1	0	$c' = a + b$
d	0	1	1	$d' = a + b$
e	1	1	1	$e' = c + d + e$

### 3. Подключаем 2,3,4 ... 7 уравнения

	1 урав.	2 урав.	3 урав.	4 урав.	5 урав.	6 урав.	7 урав.	
a	1	2	4	8	16	32	64	$a' = a + b$
b	1	2	4	8	16	32	64	$b' = a + b$
c	1	2	4	8	16	32	64	$c' = a + b$
d	1	2	4	8	16	32	64	$d' = a + b$
e	1	3	7	15	31	63	127	$e' = c + d + e$

4. Составляем таблицу истинности для 8 уравнения и подключаем к решению

$$x_8 \rightarrow y_8 = 1$$

	X7	X8	Y7
a	0	0	0
b	0	0	1
c	0	1	0
d	0	1	1
e	1	1	1

X8	Y8	
0	0	$a' = a + b$
0	1	$b' = a + b$
1	1	$c' = c + d + e$

511

	1 ур.	2 ур.	3 ур.	4 ур.	5 ур.	6 ур.	7 ур.	8 ур.
a	1	2	4	8	16	32	64	128 128 128 127
b	1	2	4	8	16	32	64	
c	1	2	4	8	16	32	64	
d	1	2	4	8	16	32	64	
e	1	3	7	15	31	63	127	

**23. Задание 1. Умение строить и преобразовывать  
логические выражения  
(высокий уровень, время – 10 мин)**

Сколько существует различных наборов значений логических переменных

$$X_1 \rightarrow X_2 * X_3 \leftrightarrow X_4 = 1$$

$$X_2 \rightarrow X_3 * X_4 \leftrightarrow X_5 = 1$$

...

$$X_7 \rightarrow X_8 * X_9 \leftrightarrow X_{10} = 1$$

1. Составляем таблицу истинности для 1 уравнения

$$X1 \rightarrow X2 * X3 \leftrightarrow X4 = 1$$

X1	X2	X3	X4
0	0	0	1
		1	1
	1	0	1
		1	1
1	0	0	0
		1	0
	1	0	0
		1	1

Приоритет операций:

1. Конъюнкция
2. Импликация
3. Равнозначность

2. Выписываем все решения 1 и 2 уравнений, выделяем одинаковые переменные и составляем формулы

	X1	X2	X3	X4		X2	X3	X4	X5	
a	0	0	0	1	a	0	0	0	1	$a' = e$
b	0	0	1	1	b	0	0	1	1	$b' = a$
c	0	1	0	1	c	0	1	0	1	$c' = f$
d	0	1	1	1	d	0	1	1	1	$d' = b$
e	1	0	0	0	e	1	0	0	0	$e' = g$
f	1	0	1	0	f	1	0	1	0	$f' = c$
g	1	1	0	0	g	1	1	0	0	$g' = 0$
h	1	1	1	1	h	1	1	1	1	$h' = d + h$

### 3. Подключаем остальные уравнения

	1 урав.	2 урав.	3 урав.	4 урав.	5 урав.	6 урав.	7 урав	
a	1	1	1	0	0	0	0	$a' = e$
b	1	1	1	1	0	0	0	$b' = a$
c	1	1	1	1	1	1	1	$c' = f$
d	1	1	1	1	1	0	0	$d' = b$
e	1	1	0	0	0	0	0	$e' = g$
f	1	1	1	1	1	1	1	$f' = c$
g	1	0	0	0	0	0	0	$g' = 0$
h	1	2	3	4	5	6	6	$h' = d + h$

## 23. Задание 2. Умение строить и преобразовывать логические выражения

(высокий уровень, время – 10 мин)

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6, z_1, z_2, \dots, z_6$ , которые удовлетворяют всем

перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) \wedge (x_5 \rightarrow x_6) = 1$$

$$(y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_5) \wedge (y_5 \rightarrow y_6) = 1$$

$$(z_1 \rightarrow z_2) \wedge (z_2 \rightarrow z_3) \wedge (z_3 \rightarrow z_4) \wedge (z_4 \rightarrow z_5) \wedge (z_5 \rightarrow z_6) = 1$$

$$x_6 \wedge y_6 \wedge z_6 = 0$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных

$x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6, z_1, z_2, \dots, z_6$ , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

$$(x1 \rightarrow x2) * (x2 \rightarrow x3) * (x3 \rightarrow x4) * (x4 \rightarrow x5) * (x5 \rightarrow x6) = 1$$

<b>x1</b>	<b>x2</b>	<b>x3</b>	<b>x4</b>	<b>x5</b>	<b>x6</b>				
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				

x1x2x3x4x5x6	y1y2y3y4y5y6	z1z2z3z4z5z6	Кол-во
0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1    0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1    0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1    0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1	1 1 1 1 1 1    0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1    0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1    0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1	7*7=49
0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1    0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1    0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1    0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1	13
	1 1 1 1 1 1    0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1    0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 <del>0 0 0 0 0 0</del> 0 0 0 1 1 1	0 0 0 0 0 0	
0 0 0 0 1 1	Повтор варианта 0 0 0 0 0 1		13
0 0 0 1 1 1	Повтор варианта 0 0 0 0 0 1		13
0 0 1 1 1 1	Повтор варианта 0 0 0 0 0 1		13
0 1 1 1 1 1	Повтор варианта 0 0 0 0 0 1		13
1 1 1 1 1 1	Повтор варианта 0 0 0 0 0 1		13

$$x_6 \wedge y_6 \wedge z_6 = 0$$

**Всего 127**

**Кодификатор  
элементов содержания и требований к уровню подготовки  
выпускников  
образовательных организаций для проведения единого  
государственного  
экзамена по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**

Код раз дела	Код контро лируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ
3		<b>Средства ИКТ</b>
	3.5.2	Умение осуществлять поиск информации в сети Интернет

**17**

# 17. Умение осуществлять поиск информации в сети Интернет

(повышенный уровень, время – 2 мин)

## Демонстрационный вариант 2018

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» – символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

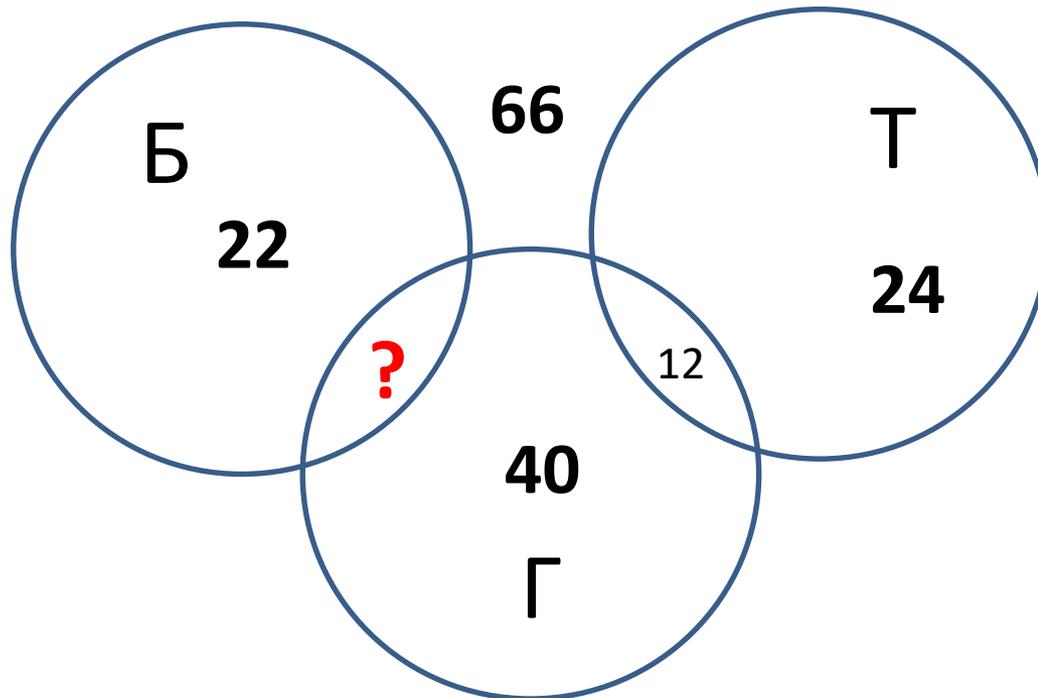
Запрос	Найдено страниц (в сотнях тысяч)
<i>Бабочка</i>	22
<i>Гусеница</i>	40
<i>Трактор</i>	24
<i>Трактор   Бабочка   Гусеница</i>	66
<i>Трактор &amp; Гусеница</i>	12
<i>Трактор &amp; Бабочка</i>	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу *Бабочка & Гусеница*?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Запрос	Найдено страниц (в сотнях тысяч)
<i>Бабочка</i>	22
<i>Гусеница</i>	40
<i>Трактор</i>	24
<i>Трактор   Бабочка   Гусеница</i>	66
<i>Трактор &amp; Гусеница</i>	12
<i>Трактор &amp; Бабочка</i>	0

$$22+40+24-66-12=8$$



**Ответ: 8**

## Тренировочная работа по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс

14 сентября 2017 года

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

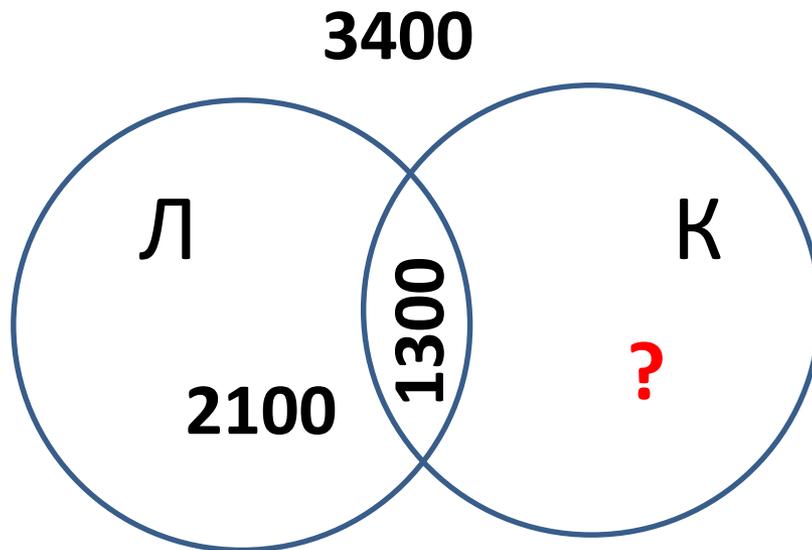
<b>Запрос</b>	<b>Найдено страниц (в тысячах)</b>
<i>Линкор   Корвет</i>	3400
<i>Линкор &amp; Корвет</i>	1300
<i>Линкор</i>	2100

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Корвет*?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Линкор   Корвет</i>	3400
<i>Линкор &amp; Корвет</i>	1300
<i>Линкор</i>	2100

$$3400 - 2100 + 1300 = 2600$$



**Ответ: 2600**