

ТЕМА: СОСТАВНЫЕ УСЛОВИЯ В АЛГОРИТМАХ

УРОК 1. Составные выражения и элементы математической логики



УРОК 2. Составные условия в алгоритмах

- ***Цель урока 1:*** познакомить учащихся с понятием «составное высказывание», научить определять истинности или ложность составных высказываний с помощью таблиц истинности.



Составное (сложное)

высказывание –

высказывание, состоящее из нескольких более простых высказываний, соединенных логическими операторами (связками): и, или и др.

Примеры:

- Был солнечный июльский день,



Ребята пошли
в лес за ягодами.



Пояснение

- Данное высказывание является составным, поскольку оно содержит два простых высказывания: «Был солнечный июльский день» (высказывание А) и «Ребята ходили в лес за ягодами» (высказывание В), которые соединены вместе логической операцией «И». Это высказывание обозначим как А и В.



Денис нарисовал котенка,
и Денис сделал
фотографию



ка.

Пояснение

- Данное составное высказывание образовано из двух простых высказываний: «Денис нарисовал котенка» (высказывание А), «Денис сделал фотографию котенка» (высказывание В), которые связаны логической операцией «ИЛИ».

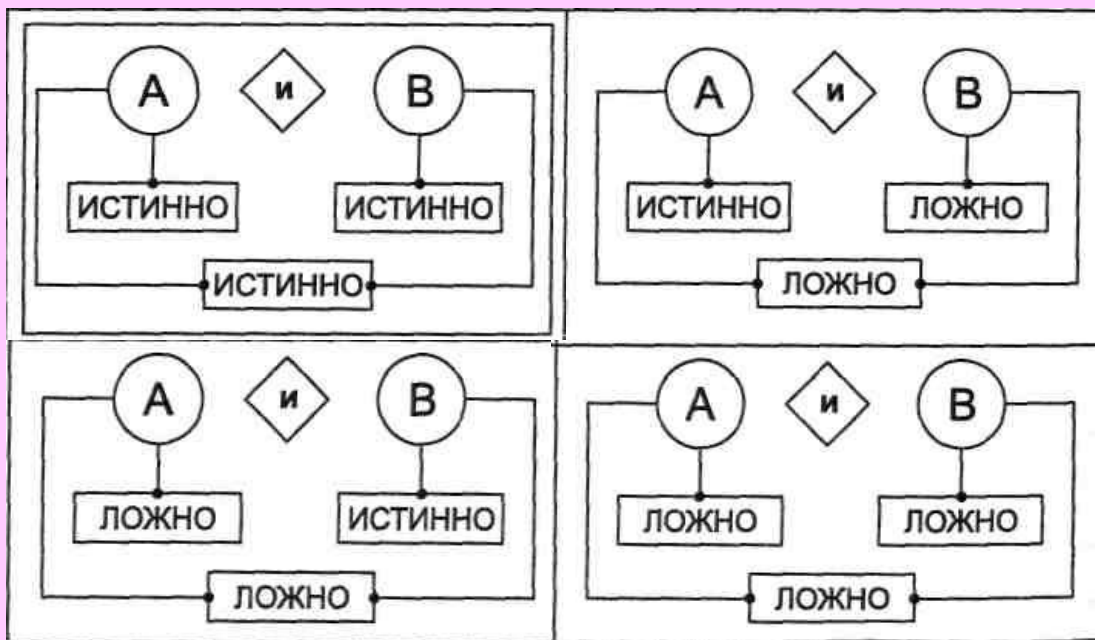


Определение истинности или ложности составного высказывания зависит от того, являются ли истинными или ложными простые высказывания, входящие в его состав, а также от той логической операции, которая их связывает.



Рассмотрим простые высказывания **A** и **B** и логическую операцию **И**:

- Составное высказывание, образованное в результате объединения двух простых высказываний и логической операцией, **истинно** тогда и только тогда, **когда A и B одновременно истинны.**



Пример 1.

Высказывание А	Высказывание В	Составное высказывание (А и В)
<p data-bbox="112 486 571 615">Обезьяны едят бананы</p> 	<p data-bbox="680 486 1180 615">Бананы растут в Африке</p> 	<p data-bbox="1248 486 1748 943">Обезьяны едят бананы, и бананы растут в Африке</p>
<p data-bbox="258 1243 504 1286">ИСТИННО</p>	<p data-bbox="826 1243 1072 1286">ИСТИННО</p>	<p data-bbox="1396 1243 1642 1286">ИСТИННО</p>

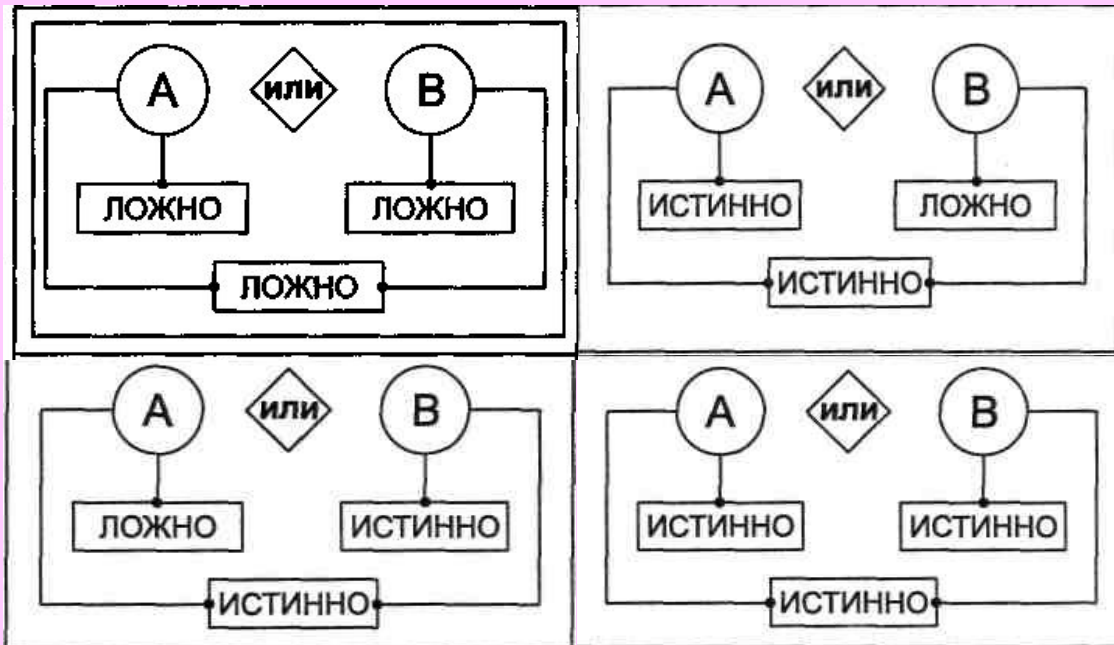
Пример 2.

Высказывание А	Высказывание В	Составное высказывание (А и В)
<p data-bbox="127 454 629 739">Древние рыцари использовали мобильные телефоны</p> 	<p data-bbox="716 454 1176 739">Сейчас широко используются мобильные телефоны</p> 	<p data-bbox="1263 454 1765 1043">Древние рыцари использовали мобильные телефоны, и сейчас широко используются мобильные телефоны</p>
<p data-bbox="285 1260 471 1300">ЛОЖНО</p>	<p data-bbox="826 1260 1066 1300">ИСТИННО</p>	<p data-bbox="1421 1260 1607 1300">ЛОЖНО</p>



Рассмотрим простые высказывания **A** и **B** и логическую операцию **ИЛИ**:

- Составное высказывание **A** или **B**, образованное в результате объединения двух простых высказываний **A**, **B** логической операцией или, **ЛОЖНО** тогда и только тогда, **когда A и B одновременно ложны**.



Пример 1.

Высказывание А	Высказывание В	Составное высказывание (А или В)
<p data-bbox="112 454 602 668">Среда обитания дельфинов — суша</p> 	<p data-bbox="680 454 1209 596">Среда обитания жирафов — море</p> 	<p data-bbox="1248 454 1765 915">Среда обитания дельфинов — суша, или среда обитания жирафов — море</p>
<p data-bbox="285 1260 475 1303">ЛОЖНО</p>	<p data-bbox="852 1260 1041 1303">ЛОЖНО</p>	<p data-bbox="1420 1260 1609 1303">ЛОЖНО</p>

Пример 2.

Высказывание А	Высказывание В	Составное высказывание (А или В)
<p data-bbox="142 454 614 743">Медведи используют крокодилов для передвижения</p> 	<p data-bbox="683 454 1209 668">Люди используют автомобили для передвижения</p> 	<p data-bbox="1273 454 1760 1048">Медведи используют крокодилов для передвижения, или люди используют автомобили для передвижения</p>
<p data-bbox="285 1260 475 1300">ЛОЖНО</p>	<p data-bbox="826 1260 1068 1300">ИСТИННО</p>	<p data-bbox="1396 1260 1638 1300">ИСТИННО</p>



Таким образом, для логических операций «И», «ИЛИ» получаем таблицы истинности:

Высказывание А	Высказывание В	Составное высказывание (А и В)	Составное высказывание (А или В)
ИСТИННО	ИСТИННО	ИСТИННО	ИСТИННО
ИСТИННО	ЛОЖНО	ЛОЖНО	ИСТИННО
ЛОЖНО	ИСТИННО	ЛОЖНО	ИСТИННО
ЛОЖНО	ЛОЖНО	ЛОЖНО	ЛОЖНО

!!! Задания для закрепления материала:



Задание 1. Определите, истинными или ложными являются следующие составные высказывания:

- а) микроволновую печь человек использует для приготовления еды, **и** телевизор применяется для подогрева воды (**ложно**)
- б) березы растут в Беларуси повсеместно, **и** пальмы растут в Египте (**истинно**)
- в) человек в древности изобрел компьютер, **и** видеомагнитофон создан в средние века

(ложно)



Задание 2. Определите, истинные или ложные следующие высказывания:

- а) пингвины плавают в Днепре, **или** тигры водятся в Беловежской пуще (**ложно**)
- б) Земля круглая, **или** Луна — спутник Земли (**истинно**)
- в) чай является полезным напитком, **или** мухомор — ядовитый гриб (**истинно**)



Задание 3*. Из Слуцка и Бреста привезли в контейнерах разные плоды — груши и яблоки. Каких плодов привезли больше, если известно, что:

- груш привезли из Слуцка на один контейнер больше, чем из Бреста;
- яблок из Слуцка привезли столько же контейнеров, сколько из Бреста;
- из Бреста яблок привезли на один контейнер меньше, чем груш (**груш было привезено больше, чем яблок**)



Домашнее задание



Изучить § 8 учебного пособия «Информатика. 8 класс» и опорный конспект урока 17.



Задание 1. Определите, истинны или ложны следующие составные высказывания:

- а) число 7 простое, **или** число 7 составное;
- б) 34 больше **1000**, и 34 меньше **1000**;
- в) число 45 делится на 3 **или** на 10;
- г) число 105 делится на 5 и на 7.



Задание 2. Определите, истинны или ложны следующие высказывания:

- а) если x — брат y , то x и y — родственники;
- б) если x — сын или дочь y , то y — мать или отец x ;
- в) если x — сестра y , то y — сестра x .



Задание 3*. Четыре приятеля — Слава, Ян, Казимир, Язеп — делали украшения к празднику. Кто-то делал гирлянды из золотой бумаги, кто-то красные шары, кто-то гирлянды из серебряной бумаги, а кто-то хлопушки из золотой бумаги. Ян и Казимир работали с бумагой одного цвета, Слава и Ян делали одинаковые игрушки. Кто какие делал украшения?



Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Каким образом строится составное высказывание?
2. В каком случае составное высказывание A или B является ложным?
3. В каком случае составное высказывание A и B является истинным?

- ***Цель урока 2:*** научиться составлять и записывать составные условия (высказывания) для исполнителя Робот.



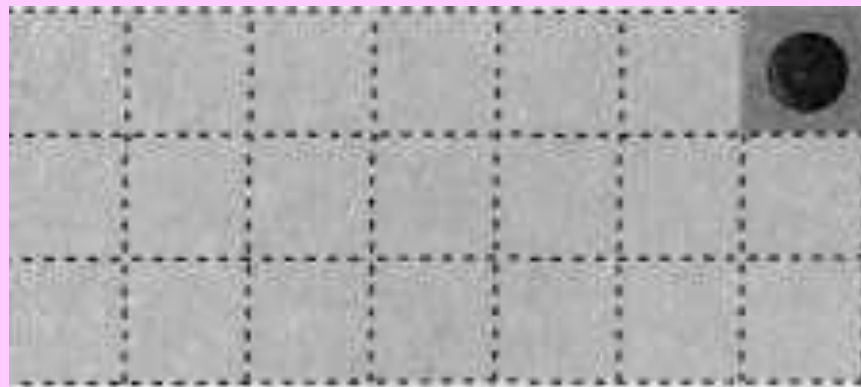
Алгоритмический язык позволяет строить составные условия из простых условий, входящих в систему условий исполнителя.

- Условия соединяются друг с другом с помощью логических операций.
- Для построения составных условий могут быть использованы как сами простые условия, так и их отрицания (условие вида «НЕ X» истинно, если X ложно, и наоборот).

Например, **Робот** может проверить условия:

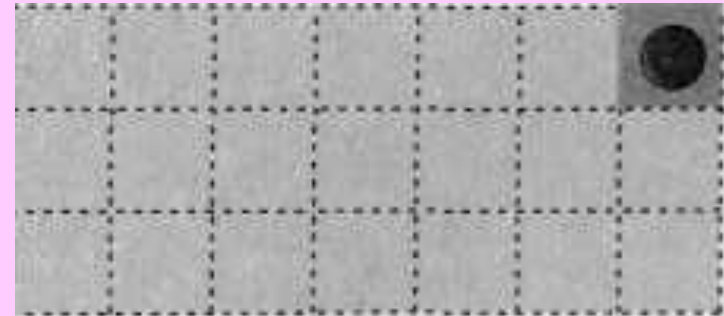
- **Слева_Линия** и **Клетка_Закрашена**
- **Вверху_Линия** или **Внизу_Линия**
- **Не Клетка_Закрашена** и **Справа_Пусто**
- **Не (Справа_Линия или Справа_Пусто)**

Рассмотрим, какие из приведенных условий **Робота**, будут верны для обстановки поля **Робота**, показанной на рисунке:



1. Первое условие состоит из двух простых: **Слева_Линия** (условие А) и **Клетка_Закрашена** (условие В). Условие может быть записано как А и В. Это условие истинно тогда и только тогда, когда истинны и А, и В. Условие А — **Слева_Линия** — истинно, условие В — **Клетка_Закрашена** — истинно, условие А и В — истинно.

2. Второе условие может быть записано как А или В, где А — **Вверху_Линия**, В — **Внизу_Линия**. Условие А — истинно, условие В — ложно. Значит, условие А или В — истинно.



3. Третье условие будет ложным, так как условие А — не **Клетка_Закрашена** — ложно и условие В — **Справа_Пусто** — ложно. Следовательно, условие ложно.

4. В четвертом условии частица **не** отрицает составное условие **Справа_Линия или Справа_Пусто**. Условие может быть записано как (А или В). Для того чтобы определить, истинно или ложно это условие, нужно сначала определить истинность условия А или В. Условие А — ложно, условие В — тоже ложно. Поэтому ложным будет и условие А или В, но тогда условие **не (А или В)** будет истинным.

Пример 2.

1) **Робот** находится в верхнем левом углу поля. На поле могут быть горизонтальные линии. Закрасить те клетки справа от **Робота**, которые ограничены линиями сверху и снизу.

2) **Робот** должен проверять текущую клетку: если условие задачи выполняется, то ее закрашивать. Условие, которое будет проверять **Робот**, — **Вверху_Линия** и **Внизу_Линия**.

Программа решения задачи будет такой:

Программа линии

Повторять_Пока Справа_Пусто

Вправо

Если **Внизу_Линия** и **Вверху_Линия**

То

Закрасить(7)

Конец_Если

Завершить

Конец_Программы

Пример 3.

1) **Робот** находится внутри прямоугольника неизвестного размера в его верхнем левом углу. Переместить **Робота** в нижний правый угол прямоугольника, закрасив все клетки его пути.

2) Условием попадания **Робота** в правый нижний угол будет наличие линий внизу и справа. Пока это условие не выполнено, **Робот** должен перемещаться вниз и вправо, если там нет линий.

Программа решения этой задачи будет такой:

Программа прямоугольник

Повторять_Пока не (**Внизу_Линия** и **Справа_Линия**)

Если не **Внизу_Линия**

То

Вниз

Закрасить(7)

Конец_Если

Если не **Справа_Линия**

То

Вправо

Закрасить(7)

Конец_Если

Завершить

Конец__Программы

!!! Задания для закрепления

материала:

Задание 1. Для заданной обстановки поля **Робота** определите, какие из составных условий — истинны, а какие — ложны.

Начальная обстановка	Условия
	<ol style="list-style-type: none">1. Слева_Линия или Клетка_Закрашена (истинно)2. Вверху_Линия и Внизу_Линия (ложно)3. Не Клетка_Закрашена и Справа_Пусто (истинно)4. Не (Вверху_Линия или Справа_Пусто) (ложно)5. Внизу_Линия и не Клетка_Закрашена (истинно)6. (Вверху_Линия или Внизу_Линия) и не Справа_Пусто (ложно)



Задание 2. Для заданной начальной обстановки определите, верны ли составные условия. Результат запишите в таблицу.

1. Справа_Линия и Внизу_Линия
2. Клетка_Закрашена или не Вверху_Пусто
3. Слева_Пусто и Внизу_Пусто
4. Не Клетка_Закрашена или не Справа_Линия
5. Не (Клетка_Закрашена и Справа_Линия)
6. Не Слева_Линия или Справа_До_Края=1



	А	В	Составное условие	Значение
1	Справа_Линия — истина	Внизу_Линия — истина	А и В	Истина
2	Клетка_Закрашена — ложь	Не Вверху_Пусто — истина	А или В	Истина
3	Слева_Пусто — истина	Внизу_Пусто — истина	А и В	Истина
4	Не Клетка_Закрашена — истина	Не Справа_Линия — ложь	А или В	Истина
5	Клетка_Закрашена — ложь	Справа_Линия — истина	Не (А и В)	Истина
6	Не Слева_Линия — истина	Справа_До_Края=1 — ложь	А или В	Истина

- **Задание 3. Определите, в каких клетках поля может находиться Робот, если верны условия:**

1. $\text{Справа_До_Края}=0$ и $\text{Вверху_До_Края}=0$

ВЕРХНИЙ ПРАВЫЙ УГОЛ ПОЛЯ

2. $\text{Справа_До_Края}=0$ и $\text{Вверху_До_Края}>0$

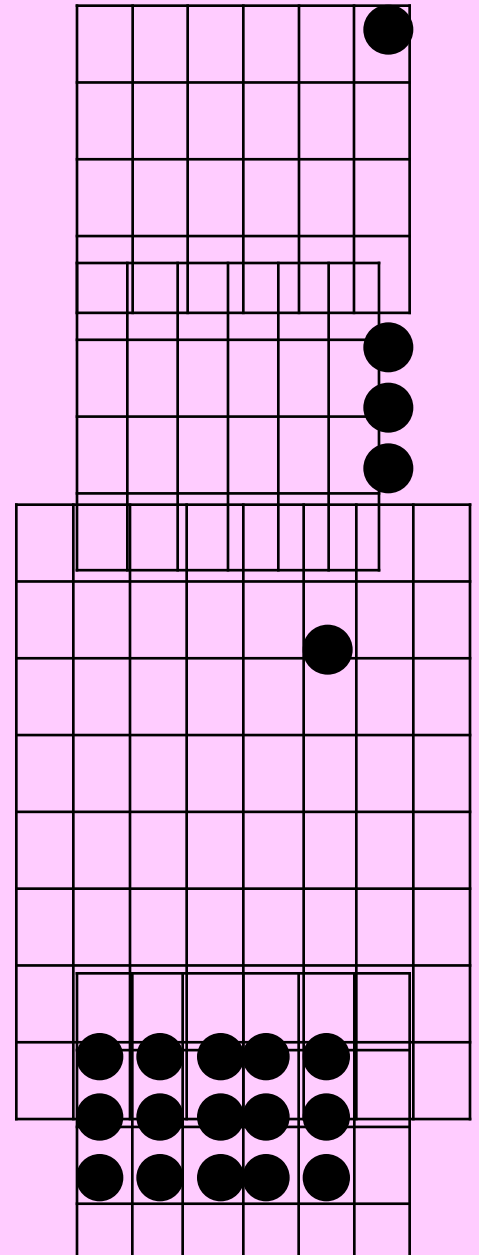
**ЛЮБАЯ КЛЕТКА С ПРАВОЙ СТОРОНЫ ПОЛЯ
КРОМЕ САМОЙ ВЕРХНЕЙ**

3. $\text{Слева_До_Края}=5$ и $\text{Внизу_До_Края}=5$

**КЛЕТКА НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ 6-ГО СТОЛБИКА
И 6-Й СТРОКИ**

4. $\text{Справа_До_Края}>0$ и $\text{Вверху_До_Края}>0$

**В ЛЮБОЙ КЛЕТКЕ ПОЛЯ, КРОМЕ ВЕРХНЕЙ
СТРОКИ И ПРАВОЙ КРАЙНЕЙ КОЛОНКИ**



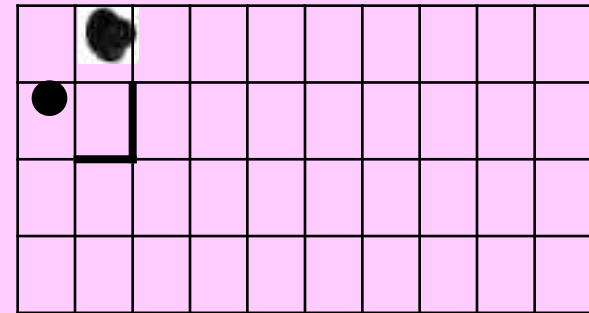


Домашнее задание



Задание 1. Для заданной начальной обстановки определите, верны ли составные условия. Результат запишите в таблицу.

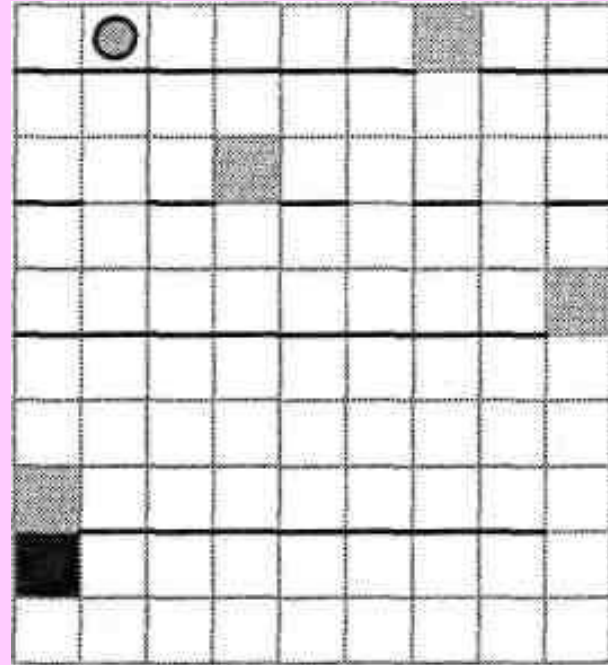
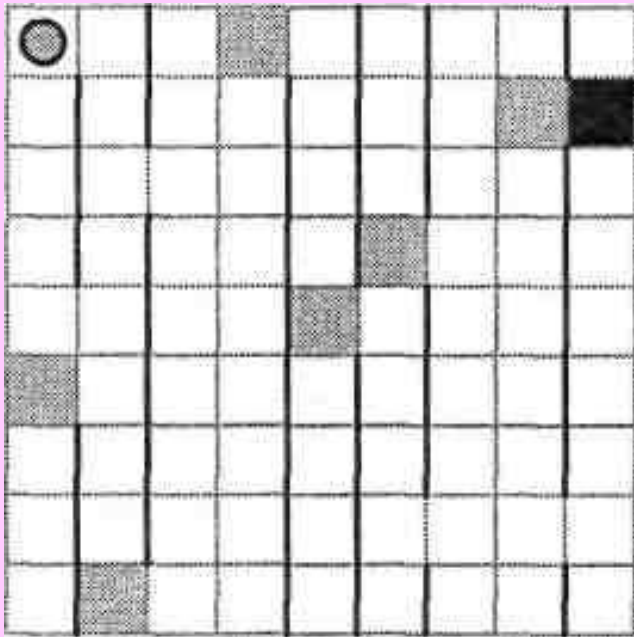
1. Справа_Линия и Внизу_Линия
2. Клетка_Закрашена или не Вверху_Пусто
3. Слева_Пусто и Внизу_Пусто
4. Не Клетка_Закрашена или не Справа_Линия
5. Не (Клетка_Закрашена и Справа_Линия)
6. Не Слева_Линия или Справа_До_Края=1



	А	В	Составное условие	Значение
1				
2				
3				
4				
5				
6				



Задание 3. Робот находится внутри лабиринта. Помогите ему найти выход из него. Выход отмечен клеткой чёрного цвета. Робот может проходить только через «ворота», которые помечены серым цветом.





ЛИТЕРАТУРА

1. Информатика VI-IX классы. Программы 12-летней средней общеобразовательной школы. – Мн.: Нац. Инст. Образования, 2003. – 16 с.
2. Пупцев А.Е., Лапо А.И. Информатика: Учеб. пособие для 8-го кл. учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус.яз. обучения с 12-летним сроком обучения. – Мн.: Нар. асвета, 2004. – 168 с.
3. Пупцев А.Е., Лапо А.И. Информатика 8. Опорные конспекты, поурочные тематические задания. – Мн.: ООО «Новое знание», 2003.
4. Пупцев А.Е., Лапо А.И. Информатика 8. Контрольные и самостоятельные работы. – Мн.: ООО «Новое знание», 2003.

URL-адреса (Интернет-источники):

- ГИАЦ Минобразования РБ, <http://www.giac.unibel.by>