

# Основные логические операции

Сапожникова Ольга Германовна –  
учитель информатики МОУ СОШ с УИОП  
г. Котельнича Кировской области

# ЛОГИЧЕСКОЕ УМНОЖЕНИЕ

А – «Сегодня светит солнце»



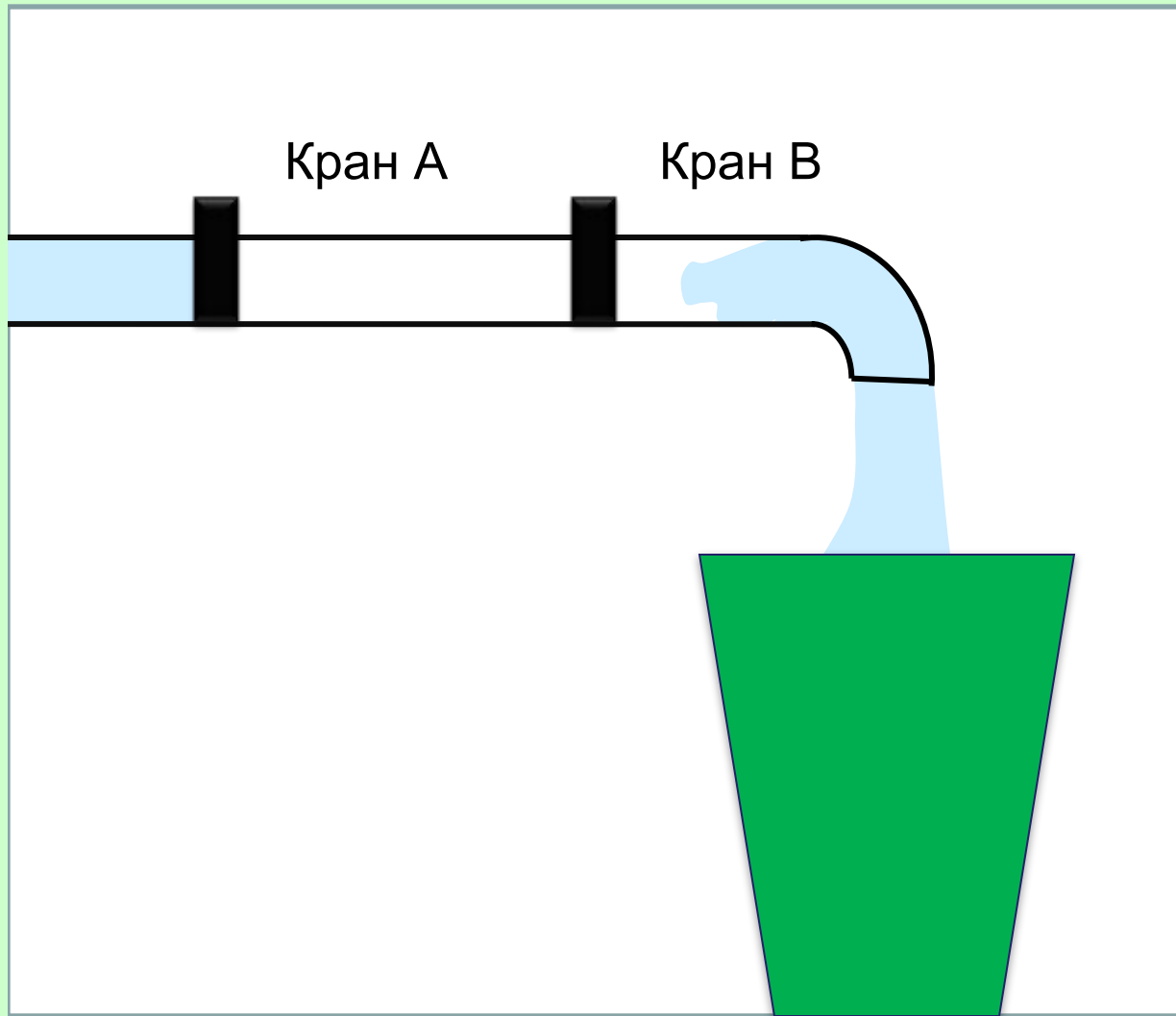
В – «Сегодня идет дождь»



«Сегодня светит солнце **И** идет дождь»

Логическое умножение (конъюнкция) образуется соединением двух (или более) высказываний в одно с помощью союза «**И**».

# КОГДА ИЗ ТРУБЫ ПОЛЬЕТСЯ ВОДА?



Открыт кран А

И

Открыт кран В

# ЛОГИЧЕСКОЕ УМНОЖЕНИЕ (КОНЪЮНКЦИЯ)

Обозначение:  $\&$ ,  $\wedge$ ,  $*$ .

Союз в естественном языке: **и**.

$A \wedge B$  – «Сегодня светит солнце и идет дождь»



Таблица истинности

A	B	$A \wedge B$
0	1	0
1	0	0
0	0	0
1	1	1

Смысл высказываний A и B для указанных значений		$A \wedge B$
Солнца нет	Дождь идет	Ложь
Солнце светит	Дождя нет	Ложь
Солнца нет	Дождя нет	Ложь
Солнце светит	Дождь идет	Истина

Конъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда **оба** высказывания истинны, и **ложна**, когда **хотя бы одно** из высказываний ложно.

# ЛОГИЧЕСКОЕ СЛОЖЕНИЕ

А – На стоянке находится  
«Мерседес»



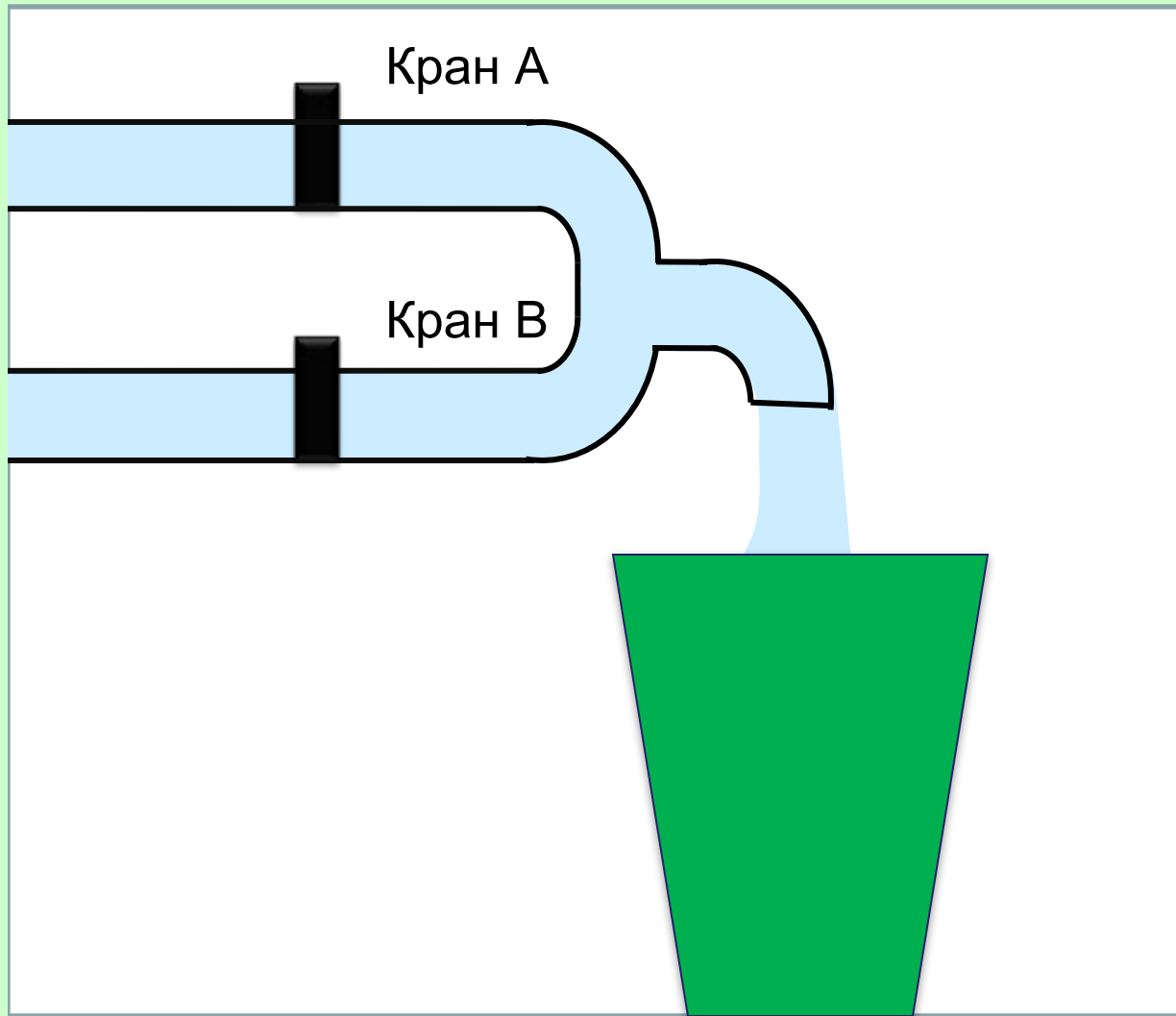
В – На стоянке находится  
«Жигули»



«На стоянка находятся «Мерседес» **ИЛИ** «Жигули»

Логическое сложение (дизъюнкция) образуется соединением двух (или более) высказываний в одно с помощью союза «или».

# КОГДА ИЗ ТРУБЫ ПОЛЬЕТСЯ ВОДА?



Открыт кран А

**ИЛИ**

Открыт кран В

# ЛОГИЧЕСКОЕ СЛОЖЕНИЕ (ДИЗЪЮНКЦИЯ)

Обозначение: +,  $\vee$ .

Союз в естественном языке: **или**.

$A \vee B$  – На стоянке находится «Мерседес» или «Жигули»



Таблица истинности

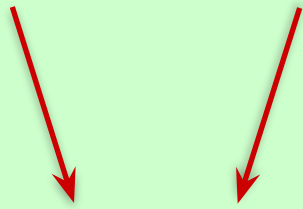
A	B	$A \vee B$	Смысл высказываний A и B для указанных значений		$A \vee B$
0	1	1	«Мерседеса» нет	«Жигули» есть	Истина
1	0	1	«Мерседес» есть	«Жигулей» нет	Истина
0	0	0	«Мерседеса» нет	«Жигулей» нет	Ложь
1	1	1	«Мерседес» есть	«Жигули» есть	Истина

Дизъюнкция двух высказываний

**ложна** тогда и только тогда, когда **оба высказывания ложны**, и **истинна**, когда **хотя бы одно из высказываний истинно**.

# ЗАПОМНИ!

ДИЗЪЮНКЦИЯ



ИЛИ



V



ДИЗ – галочка вниз

КОНЪЮНКЦИЯ



И



Λ



КОН – как крыша он



# ЛОГИЧЕСКОЕ ОТРИЦАНИЕ

А – «Сегодня светит солнце»



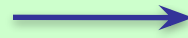
В – «Сегодня не светит солнце»



А – «У данного компьютера жидкокристаллический монитор»



В – «Неверно, что у данного компьютера жидкокристаллический монитор»



Логическое отрицание (инверсия) образуется из высказывания с помощью добавления частицы «не» к сказуемому или использования оборота речи «неверно, что...».

# ЛОГИЧЕСКОЕ ОТРИЦАНИЕ (ИНВЕРСИЯ)

Обозначение:  $\neg$ .

Союз в естественном языке: **не; неверно, что...**

$A$  – «Сегодня светит солнце»

$\neg A$  – «Неверно, что сегодня светит солнце» или «Сегодня не светит солнце»

Таблица истинности

$A$	$\neg A$
<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>

Смысл высказывания $A$	Значение высказывания: «Сегодня не светит солнце»
<b>Солнца нет</b>	<b>Истина</b>
<b>Солнце есть</b>	<b>Ложь</b>

Инверсия высказывания **истинна**, если высказывание ложно, и **ложна**, когда высказывание **истинно**.

# ЛОГИЧЕСКОЕ СЛЕДОВАНИЕ

Обозначение: →.

Союз в естественном языке: **если..., то....**

Если на улице, то асфальт мокрый.

Если хорошо горит красный свет на светофоре,  
то стою и жду зеленый.

Если прямо пойдешь, то коня потеряешь.

Если коровы летают, то дважды два – пять.



**Логическое следование (импликация)** образуется соединением двух высказываний в одно с помощью оборота речи «**если..., то....**».

# ЛОГИЧЕСКОЕ СЛЕДОВАНИЕ (ИМПЛИКАЦИЯ)

A – «На улице дождь»

B – «Асфальт мокрый»

$A \rightarrow B$  – «Если на улице дождь, то асфальт мокрый»

Таблица истинности

A	B	$A \rightarrow B$
0	1	1
1	0	0
0	0	1
1	1	1

Смысл высказываний A и B для указанных значений		$A \rightarrow B$
Дождя нет	Асфальт мокрый	Истина
Дождь идет	Асфальт сухой	Ложь
Дождя нет	Асфальт сухой	Истина
Дождь идет	Асфальт мокрый	Истина

Импликация двух высказываний

ложна тогда и только тогда, когда из истинного высказывания следует ложное.

# ЛОГИЧЕСКОЕ РАВЕНСТВО

Обозначение:  $=$ ,  $\leftrightarrow$ ,  $\sim$ .

Союз в естественном языке: **тогда и только тогда, когда....**

Число  $A$  – четное, тогда и только тогда,  
когда число  $A$  делится нацело на 2.

Прямоугольник является квадратом тогда и только тогда,  
когда все его стороны равны.

Логическое равенство (эквивалентность) образуется соединением двух высказываний в одно при помощи оборота речи «... тогда и только тогда, когда...».

# ЛОГИЧЕСКОЕ РАВЕНСТВО (ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ)

A – «Число A - четное»

B – «Число A кратно 2»

$A \leftrightarrow B$  – «Число A – четное, тогда и только тогда, когда число A кратно 2»

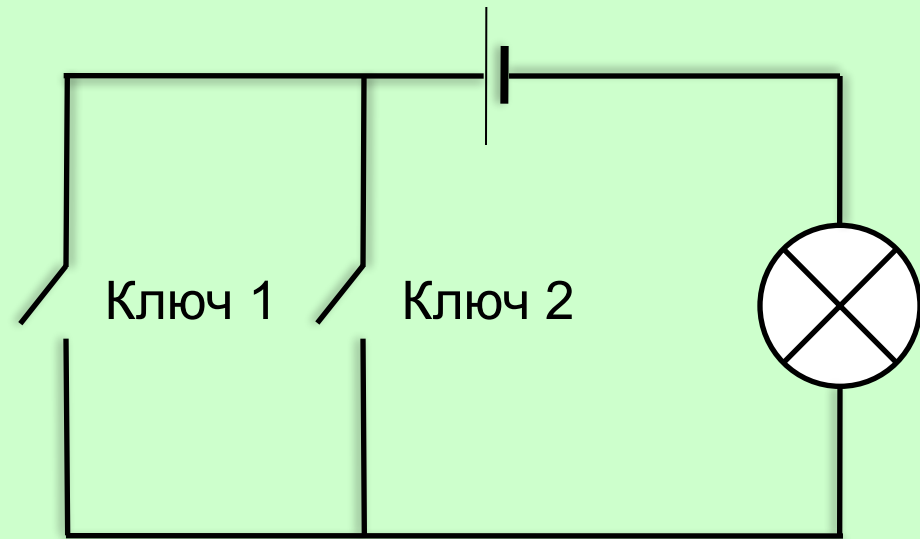
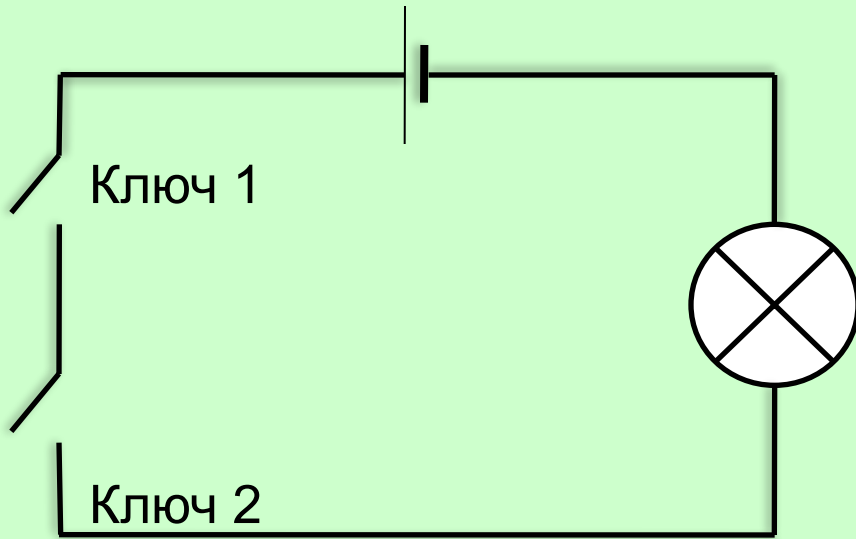
Таблица истинности

A	B	$A \leftrightarrow B$
0	1	0
1	0	0
0	0	1
1	1	1

Смысл высказываний A и B для указанных значений		$A \leftrightarrow B$
Число нечетное	Число кратно 2	Ложь
Число четное	Число не кратно 2	Ложь
Число нечетное	Число не кратно 2	Истина
Дождь идет	Число кратно 2	Истина

Эквивалентность двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны или оба ложны.

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ



**КАКИЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ МОЖНО  
ПРОДЕМОНСТРИРОВАТЬ С ПОМОЩЬЮ СХЕМ?**