



Романова

Галина Владимировна

**Учитель информатики МБОУ «СОШ №25»
г. Киселёвска. Педагогический стаж 16 лет.
Категория высшая, разряд 14.
Работаю в среднем и старшем звене.**

Чем больше упражняется наш мозг,
тем интереснее жить в этом мире

Ты с этим согласен?



ДА



НЕТ

Тогда попробуй решить
вот такую задачу!

Джеку, Питеру и Майку предъявлено обвинение в соучастии в ограблении банка. Похитители скрылись на поджидавшем их автомобиле. На следствии Джек показал, что преступники скрылись на синем Мерседесе, Питер сказал, что это был черный Джип, а Майк утверждал, что это был Форд Мустанг и ни в коем случае не синий. Стало известно, что каждая запутать следствие, каждый из них указал правильно либо марку машины, либо только ее цвет. Какого цвета и какой марки была машина?



ДА



НЕТ

Тогда начнём..

Условные обозначения логических операций:

$\neg A$, не A (отрицание, инверсия)

$A \& B$, A и B (логическое умножение, конъюнкция)

$A + B$, A или B (логическое сложение, дизъюнкция)

$A \rightarrow B$ импликация (следование)

$A \leftrightarrow B$, эквиваленция (эквивалентность,
равносильность)

правила замены:

$$A \rightarrow B = \neg A + B$$

$$A \leftrightarrow B = \neg A \& \neg B + A \& B$$

Таблицы истинности базовых логических операций

Дизъюнкция

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Конъюнкция

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Импликация

A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Эквивалентность

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Законы Алгебры Логики

Закон	Для И	Для ИЛИ
двойного отрицания	$\overline{\overline{A}} = A$	
исключения третьего	$A \cdot \overline{A} = 0$	$A + \overline{A} = 1$
исключения констант	$A \cdot 1 = A; A \cdot 0 = 0$	$A + 0 = A; A + 1 = 1$
повторения	$A \cdot A = A$	$A + A = A$
поглощения	$A \cdot (A + B) = A$	$A + A \cdot B = A$
переместительный	$A \cdot B = B \cdot A$	$A + B = B + A$
сочетательный	$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$	$A + (B + C) = (A + B) + C$
распределительный	$A + B \cdot C = (A + B) \cdot (A + C)$	$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$
де Моргана	$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$

А теперь попробуем решить первую задачу:

Джеку, Питеру и Майку предъявлено обвинение в соучастии в ограблении банка. Похитители скрылись на поджидавшем их автомобиле. На следствии Джек показал, что преступники скрылись на синем Мерседесе, Питер сказал, что это был черный Джип, а Майк утверждал, что это был Форд Мустанг и ни в коем случае не синий. Стало известно, что желая запутать следствие, каждый из них указал правильно либо марку машины, либо только ее цвет. Какого цвета и какой марки была машина?

**Задачу можно решить двумя методами,
с помощью алгебры логики и путём рассуждений.
Попробуем вначале с помощью алгебры логики.**

Обозначим высказывания:

A = «машина синего цвета»;
B = «машина была «Мерседес»»;
C = «машина чёрного цвета»;
D = «машина была «Джип»»;
E = «машина была «Форд»».

Согласно условию:

из показаний Джека следует, что $A \vee B$ истинно;
из показаний Питера следует, что $C \vee D$ истинно;
из показаний Майка следует, что $F \vee E$ истинно.

Следовательно, истинна и конъюнкция

$$(A \vee B) \& (C \vee D) \& (\neg A \vee E) = 1.$$

Раскрывая скобки, получаем:

$$(A \& C \vee A \& D \vee B \& C \vee B \& D) \& \neg A \vee E =$$

$$= A \& C \& \neg A \vee A \& D \& \neg A \wedge \boxed{B \& C \& \neg A} \vee B \& D \& \neg A \vee A \& C \& E \vee A \& D \& E \vee$$

$$B \& C \& E \vee B \& D \& E = 1.$$

Из полученных восьми слагаемых семь (согласно условию) являются ложными, остаётся единственное истинное слагаемое (выделено):

Значит, нарушитель скрылся на автомобиле «Мерседес» чёрного цвета.

Ответ: Мерседес Чёрный.

А теперь попробуем решить эту задачу путём рассуждений

Запишем высказывания кратко:

1. Джек Мерседес Синий
2. Питер Джип Чёрный
3. Майк Форд НЕ Синий

Мы знаем, что только одно из двух высказываний истинно

Мерседес	Синий
Джип	Чёрный
Форд	Не Синий

Предположим, что у Джека верно второе высказывание, тогда: у Питера, верно первое высказывание, ведь не может одновременно быть машина и синей и чёрной, но тогда у Майка оба высказывания ложны, а такое быть не должно

Предположим, что у Джека верно первое высказывание, тогда: у Питера, верно второе высказывание, ведь не может одновременно быть машина и Мерседес и Джип, тогда у Майка тоже верно второе высказывание, всё получилось...

Мерседес

~~Синий~~

~~Джип~~

Чёрный

~~Форд~~

Не Синий

Ответ: Мерседес Чёрный

Попробуем решить ещё одну задачу с помощью алгебры логики:

Вот какую погоду пообещал нам синоптик на завтра:

Если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя.

Если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра.

Если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра.

Так какая же погода будет завтра?

Решение с помощью алгебры логики:

1. Выделим простые высказывания и запишем их через переменные:

А – «Ветра нет»

В – «Пасмурно»

С – «Дождь»

2. Запишем логические функции (сложные высказывания) через введенные переменные:

1. Если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя:

$$A \rightarrow V \& C$$

2. Если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра:

$$C \rightarrow V \& A$$

3. Если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра

$$V \rightarrow C \& A$$

3. Запишем произведение указанных функций:

$$F = (A \rightarrow B \ \& \ C) \ \& \ (C \rightarrow B \ \& \ A) \ \& \ (B \rightarrow C \ \& \ A)$$

4. Упростим формулу (используются законы замены, переместительный закон, закон противоречия):

$$(A \rightarrow B \ \& \ C) \ \& \ (C \rightarrow B \ \& \ A) \ \& \ (B \rightarrow C \ \& \ A) =$$

$$= (\neg A \vee B \ \& \ C) \ \& \ (\neg C \vee B \ \& \ A) \ \& \ (\neg B \vee C \ \& \ A) =$$

$$(\neg A \vee B) \ \& \ (\neg A \vee C) \ \& \ (\neg C \vee B) \ \& \ (\neg C \vee A) \ \& \ (\neg B \vee C) \ \& \ (\neg B \vee A) =$$

$$= (\neg A \vee B) \ \& \ (A \vee \neg B) \ \& \ (C \vee \neg A) \ \& \ (\neg C \vee A) \ \& \ (B \vee \neg C) \ \& \ (\neg B \vee C);$$

5. Можно заменить данную формулу, равносильной
 $(A \leftrightarrow B) \& (C \leftrightarrow A) \& (B \leftrightarrow C) = 1$

6. Это уравнение будет равно 1 тогда, когда все выражения в скобках будут равны 1, а это возможно только когда и A и B и C будут равны 0 или 1.

7. Тогда можно предположить, что будет одно из двух:
пасмурно, дождь, ветра нет,
или
ясно, без дождя, но ветер

А теперь я предлагаю самостоятельно решить следующую задачу

В школьном первенстве по настольному теннису в четверку лучших вошли девушки: Наташа, Маша, Люда и Рита. Самые горячие болельщики высказали свои предположения о распределении мест в дальнейших состязаниях.

1. Один считает, что первой будет Наташа, а Маша будет второй.
2. Другой болельщик на второе место прочит Люду, а Рита, по его мнению, займет четвертое место.
3. Третий любитель тенниса с ними не согласился. Он считает, что Рита займет третье место, а Наташа будет второй.

Когда соревнования закончились, оказалось, что каждый из болельщиков был прав только в одном из своих прогнозов. Какое место на чемпионате заняли Наташа, Маша, Люда, Рита?

Решать можно любым методом, а лучше если вы попробуете оба способа

Спасибо за внимание!