

Соедините правильные определения или обозначения:

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Логика | 1. $A \rightarrow B$ |
| 2. Высказывание | 2. Логическое сложение |
| 3. Алгебра логики | 3. Наука о формах и способах мышления. |
| 4. Логическая константа | 4. Логическое отрицание |
| 5. Дизъюнкция | 5. Истина и ложь |
| 6. Инверсия | 6. $A \leftrightarrow B$ |
| 7. Конъюнкция | 7. & |
| 8. Импликация | 8. Наука об операциях над высказываниями |
| 9. Эквивалентность | 9. Повествовательное предложение, в что-либо утверждается или отрицается |

Построить таблицу ИСТИННОСТИ

$$F = \neg((X \vee Y) \& (Z \vee X)) \& (Z \vee Y)$$

$$F = \neg((X \vee Y) \& (Z \vee X)) \& (Z \vee Y)$$

| x | y | z | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | |

Существует три способа решения логических задач:

- 1) Средствами алгебры логики.
- 2) Табличный способ.
- 3) С помощью рассуждений.

Схема решения логических задач:

- Изучается условие задачи.
- Вводится система обозначений.
- Составляется логическая формула.
- Определяются значения логической формулы.

Задача «История Нового года»

Три друга обсуждали историю Нового года, при этом каждый сказал следующее:

- Празднование Нового года с 1 января установили во Франции в 45 году до Рождества Христова (Юлием Цезарем)
- Празднование Нового года с 1 января установили римляне в 1659 году указом Карла IX
- Празднование Нового года с 1 января установили во 2 веке и не французы

Оказавшийся рядом знаток истории сказал, что каждый из них прав только в одном из двух высказанных предложений.

Где и в какое время было установлено празднование Нового года с 1 января?



Лекция «История Нового года»

Три друга обсуждали историю Нового года, при этом каждый сказал следующее:

Празднование Нового года с 1 января установили во Франции в 45 году до Рождества Христова (Юлием Цезарем)

Празднование Нового года с 1 января установили римляне в 1659 году указом Карла IX

Празднование Нового года с 1 января установили во 2 веке и не французы

Оказавшийся рядом знаток истории сказал, что каждый из них прав только в одном из двух высказанных предложений.

Где и в какое время было установлено празднование Нового года с 1 января?



Задача «История Нового года»

Обозначения:

Ф – французы

Р – римляне

К – Карл *IX* в *1659*

Ц – Цезарь

В – 2 век

Логическая формула:

$$\begin{aligned} & (\Phi \& \text{не}\Psi + \text{не}\Phi \& \Psi) \& (P \& \text{не}K + \\ & \text{не}P \& K) \& \\ & \& (\text{не}B \& \text{не}\Phi + \Phi \& B) = \end{aligned}$$

упростим логическую формулу

воспользуемся

распределительным законом

Логическая формула:

$$\begin{aligned} & (\Phi \& \text{неЦ} + \text{не}\Phi \& \text{Ц}) \& (P \& \text{неК} + \text{не}P \& K) \& \\ & \quad \& (\text{не}B \& \text{не}\Phi + \Phi \& B) = \\ = & ((\Phi \& \text{неЦ} + \text{не}\Phi \& \text{Ц}) \& P \& \text{неК} + (\Phi \& \text{неЦ} + \text{не}\Phi \\ & \quad \& \text{Ц}) \& \\ & \quad \& \text{не}P \& K) \& (\text{не}B \& \text{не}\Phi + \Phi \& B) = \\ = & (\Phi \& \text{неЦ} \& P \& \text{неК} + \text{не}\Phi \& \text{Ц} \& \\ & \quad P \& \text{неК} + \Phi \& \text{неЦ} \& \\ & \quad \& \text{не}P \& K + \text{не}\Phi \& \text{Ц} \& \text{не}P \& K) \& (\text{не}B \& \text{не}\Phi + \Phi \& \\ & \quad B) = \end{aligned}$$

**Т.к. $\Phi \& P = 0$, $\text{Ц} \& K = 0$, то получаем
следующую формулу**

Логическая формула:

$$=(\text{не}\Phi \& \Psi \& P \& \text{не}K + \Phi \& \text{не}\Psi \& \text{не}P \& K) \& \\ \& (\text{не}B \& \text{не}\Phi + \Phi \& B) =$$

$$= (\text{не}\Phi \& \Psi \& P \& \text{не}K + \Phi \& \text{не}\Psi \& \\ \text{не}P \& K) \& \text{не}B \& \text{не}\Phi + (\text{не}\Phi \& \Psi \& \\ P \& \text{не}K + \Phi \& \text{не}\Psi \& \text{не}P \& K) \& \Phi \& B =$$

Т.к. $\Phi \& \text{не}\Phi = 0$, $\text{не}\Phi \& \text{не}\Phi = \text{не}\Phi$, $\Phi \& \Phi = \Phi$

то получаем

$$= \text{не}\Phi \& \Psi \& P \& \text{не}K \& \text{не}B + \Phi \& \text{не}\Psi \& \text{не}P \& K \& B \\ =$$

Логическая формула:

$$=(\text{не}\Phi \& \Psi \& P \& \text{не}K + \Phi \& \text{не}\Psi \& \text{не}P \& K) \& \\ \& (\text{не}B \& \text{не}\Phi + \Phi \& B) =$$

$$= (\text{не}\Phi \& \Psi \& P \& \text{не}K + \Phi \& \text{не}\Psi \& \text{не}P \& K) \& \text{не}B \& \text{не}\Phi + (\text{не}\Phi \& \Psi \& P \& \text{не}K + \Phi \& \text{не}\Psi \& \text{не}P \& K) \& \Phi \& B =$$

Т.к. $\Phi \& \text{не}\Phi = 0$, $\text{не}\Phi \& \text{не}\Phi = \text{не}\Phi$, $\Phi \& \Phi = \Phi$

то получаем

$$= \text{не}\Phi \& \Psi \& P \& \text{не}K \& \text{не}B + \Phi \& \text{не}\Psi \& \text{не}P \& K \& B,$$

т.к. $K \& B = 0$, то получаем следующую формулу:

Логическая формула:

=Ц&P&неК&неВ&неФ

**формула принимает значение
истинно только при Ц=1, P=1,
К=0, В=0, Ф=0**

Ответ:

**Празднование Нового года с
1 января установили
римляне в 45 году до
Рождества Христова
(благодаря введению нового
календаря Юлием Цезарем)**

ЗАДАЧА 1

- В симфонический оркестр приняли на работу трёх музыкантов: Брауна, Смита и Вессона, умеющих играть на скрипке, флейте, альте, кларнете, гобое и трубе.
- Известно, что:
 1. Смит самый высокий;
 2. играющий на скрипке меньше ростом играющего на флейте;
 3. играющие на скрипке и флейте и Браун любят пиццу;
 4. когда между альтистом и трубачом возникает ссора, Смит мирит их;
 5. Браун не умеет играть ни на трубе, ни на гобое.
- На каких инструментах играет каждый из музыкантов, если каждый владеет двумя инструментами?

Ответ: Браун играет на альте и кларнете,
Смит — на флейте и гобое, Вессон — на
скрипке и трубе.

| | скрипка | флейта | альт | кларнет | гобо й | труба |
|------------|---------|--------|------|---------|-----------|-------|
| Браун | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Смит | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Вессо н | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

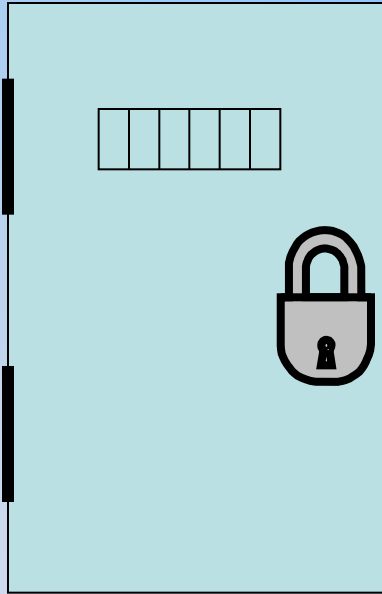
ЗАДАЧА 2

- Три одноклассника — Влад, Тимур и Юра, встретились спустя 10 лет после окончания школы. Выяснилось, что один из них стал врачом, другой физиком, а третий юристом. Один полюбил туризм, другой бег, страсть третьего — регби.
- Юра сказал, что на туризм ему не хватает времени, хотя его сестра — единственный врач в семье, заядлый турист. Врач сказал, что он разделяет увлечение коллеги.
- Забавно, но у двоих из друзей в названиях их профессий и увлечений не встречается ни одна буква их имен.
- Определите, кто чем любит заниматься в свободное время и у кого какая профессия.

Ответ. Влад — юрист и регбист, Тимур — врач и турист, Юра — физик и бегун

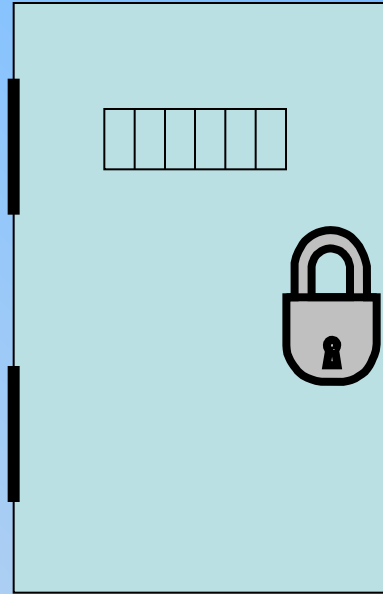
| | | | |
|-----------|-------|--------|-------|
| Имя | Юра | Тимур | Влад |
| Профессия | физик | врач | юрист |
| Увлечение | бег | туризм | регби |

1



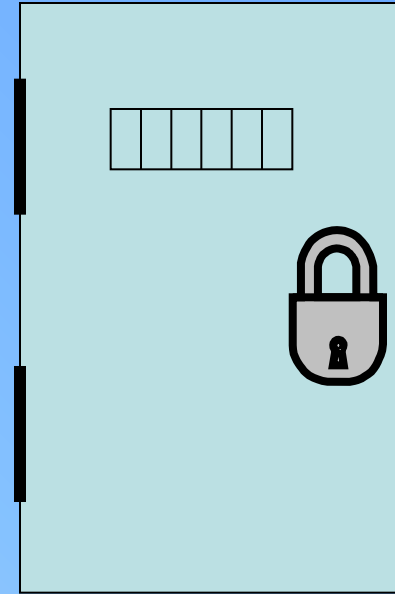
**Здесь сидит
Тигр!**

2

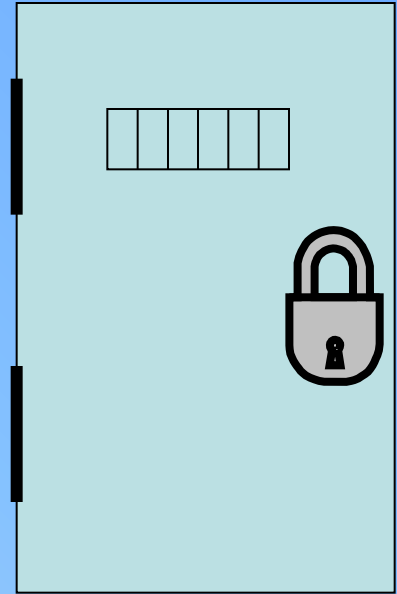
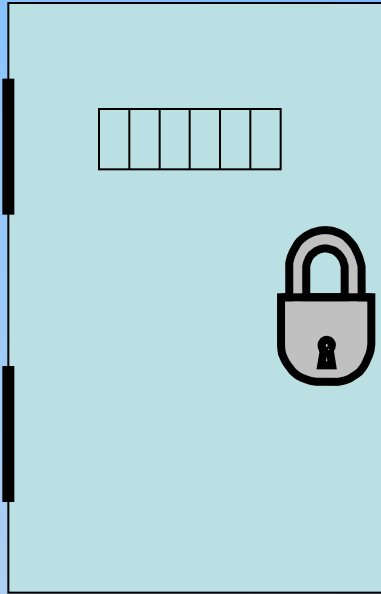


**Принцесса
находится
в 1 комнате!**

3



**Тигр сидит в
комнате 2 !**



Решить логическую задачу

Синоптик объявляет прогноз погоды на завтра и утверждает следующее:

1. Если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя.
2. Если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра.
3. Если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра.

Так какая же погода будет завтра?



Решение



1. Выделим простые высказывания и запишем их через переменные:

А – «Ветра нет»

В – «Пасмурно»

С – «Дождь»



2. Запишем логические функции (сложные высказывания)

а) Если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя

$$A \rightarrow B \& \overline{C}$$

б) Если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра

$$C \rightarrow B \& A$$

в) Если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет
ветра

$$B \rightarrow C \& \overline{A}$$

3. Запишем произведение указанных функций:

$$F = (A \rightarrow B \ \& \ \bar{C}) \ \& \ (C \rightarrow B \ \& \ A) \ \& \ (B \rightarrow C \ \& \ A)$$

4. Упростим формулу:

$$F = (\overline{A} \rightarrow B \ \& \ \overline{C}) \ \& \ (C \rightarrow B \ \& \ A) \ \& \ (B \rightarrow C \ \& \ A) =$$

$$= (\overline{A} \vee B \ \& \ \overline{C}) \ \& \ (\overline{C} \vee B \ \& \ A) \ \& \ (\overline{B} \vee C \ \& \ A) =$$

$$= (\overline{A} \vee B \ \& \ \overline{C}) \ \& \ (\overline{B} \vee C \ \& \ A) \ \& \ (\overline{C} \vee B \ \& \ A) =$$

4. Упростим формулу:

$$\begin{aligned}
 F &= (\overline{A \rightarrow B \ \& \ C}) \ \& \ (C \rightarrow B \ \& \ A) \ \& \ (B \rightarrow C \ \& \ A) = \\
 &= (\overline{A} \vee B \ \& \ \overline{C}) \ \& \ (\overline{C} \vee B \ \& \ A) \ \& \ (\overline{B} \vee C \ \& \ A) = \\
 &= (\overline{A} \vee B \ \& \ \overline{C}) \ \& \ (\overline{B} \vee C \ \& \ A) \ \& \ (\overline{C} \vee B \ \& \ A) = \\
 &= (\overline{A} \ \& \ \overline{B} \vee B \ \& \ \overline{C} \ \& \ \overline{B} \vee A \ \& \ C \ \& \ A \vee B \ \& \ \overline{C} \ \& \ C \ \& \ A) \ \& \ (\overline{C} \vee B \ \& \ A) =
 \end{aligned}$$

4. Упростим формулу:

$$\begin{aligned} F &= (A \rightarrow B \ \& \ \bar{C}) \ \& \ (C \rightarrow B \ \& \ A) \ \& \ (B \rightarrow C \ \& \ A) = \\ &= (\bar{A} \vee B \ \& \ \bar{C}) \ \& \ (\bar{C} \vee B \ \& \ A) \ \& \ (\bar{B} \vee C \ \& \ A) = \\ &= (\bar{A} \vee B \ \& \ \bar{C}) \ \& \ (\bar{B} \vee C \ \& \ A) \ \& \ (\bar{C} \vee B \ \& \ A) = \\ &= (\bar{A} \ \& \ \bar{B} \vee B \ \& \ \bar{C} \ \& \ \bar{B} \vee \bar{A} \ \& \ C \ \& \ A \vee B \ \& \ \bar{C} \ \& \ C \ \& \ A) \ \& \ (\bar{C} \vee \\ & \quad B \ \& \ A) = \\ &= \bar{A} \ \& \ \bar{B} \ \& \ (\bar{C} \vee B \ \& \ A) = \bar{A} \ \& \ \bar{B} \ \& \ \bar{C} \vee \bar{A} \ \& \ \bar{B} \ \& \ B \ \& \ A = \\ &= \bar{A} \ \& \ \bar{B} \ \& \ \bar{C} \end{aligned}$$

5. Приравняем результат к единице:

$$\mathbf{F = \bar{A} \& \bar{B} \& \bar{C} = 1}$$

6. Проанализируем результат:

Логическое произведение равно 1, если
каждый множитель равен 1.

Поэтому:

$$\bar{A} = 1; \quad \bar{B} = 1; \quad \bar{C} = 1;$$

Значит: $A = 0; B = 0; C = 0;$

**Ответ: погода будет ясная, без дождя, но
ветреная.**

**Для чего мы изучаем алгебру
логики?**

**Есть ли связь между алгеброй
логики и компьютерной
техникой?**

Решить логическую 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?

Выделим простые высказывания и запишем их через переменные:

- М – марка машины Мерседес;
- С – цвет синий;
- Д – марка машины Джип;
- Ч – цвет черный;
- Ф – марка машины Форд Мустанг;
- Н – цвет не синий.

— —
M&C V M&C

Джек

— —
Д&Ч V Д&Ч

Питер

— —
Ф&Н V Ф&Н

Майк