

**5.1.** Сформулируйте отрицания к утверждениям:

- а) Все ведьмы Плоского мира имеют шляпу;
- б) Декан Незримого Университета ответственный и трудолюбивый;
- в) Волшебников в Плоском Мире больше, чем ведьм;
- г) Тиффани Боллен каждое утро колдует или ухаживает за овцами.

**Решение:**

- а. Существует ведьма Плоского мира, у которой нет шляпы.
- б. Декан не ответственный или не трудолюбивый.
- в. Ведьм хотя бы столько же, сколько и волшебников.
- г. Существует утро, в которое Тиффани Боллен не колдовала и не ухаживала за овцами.

**5.2.** Сделайте выводы из следующих утверждений:

Все ведьмы колдуют с помощью головологии или посоха. Ведьма Ветровоск колдует не с помощью посоха.

Ведьма Ветровоск...

Все ведьмы живут на твердой почве или в горах. Тиффани живет на Песчаных барханах.

Тиффани...

Если арканцлер голоден, все волшебники идут пить чай. В 16 часов арканцлер всегда голоден.

В 16 часов...

**Решение:**

- 1. Ведьма Ветровоск колдует с помощью головологии.
- 2. Тиффани не ведьма.
- 3. В 16 часов все волшебники всегда идут пить чай.

**5.3.** Постройте отрицания к следующим утверждениям:

- а) Все волшебники потеряли свою волшебную палочку;
- б) Наверн Чудакулли выпил весь бренди из своей шляпы;
- в) Тиффани или Аннаграмма купили чёрное платье;
- г) Матушка Ветровоск любит свою кошку и пчёл.
- д) Каждый волшебник любит поесть и поспать;
- е) Никто из ведьм не танцует ни моррис, ни вальс.
- ж) Хотя бы одна овца всегда рядом с матушкой Боллен;
- з) Во все времена арканцлер Незримого Университета смог усидеть на лекции по математике не больше трех часов.

**Решение:**

- а. Хотя бы один волшебник не потерял палочку.
- б. Есть бренди, который Наверн не выпил. (выпил не весь)
- в. Ни Тиффани, ни Аннаграмма не купили черное платье.
- г. Матушка Ветровоск не любит свою кошку или не любит пчёл.
- д. Есть волшебник, который не любит есть или спать.
- е. Есть ведьма, которая танцует моррис или вальс.
- ж. Для каждой овцы найдётся момент времени, когда эта овца не рядом с матушкой Боллен.
- з. Есть период времени, когда арканцлер продержался на лекции по математике больше трех часов.

**5.4.** На потолке Незримого Университета неизвестный начертал две фразы:

- 1. Число 24 делится на 3 и на ...
- 2. Число 22 делится на 3 или на ...

Какое натуральное число должен написать юный волшебник Ринсвинд вместо обоих многоточий, чтобы оба утверждения стали истинными? Найдите все варианты и докажите, что других нет.

**Решение:**

Проанализируем, в каком случае оба утверждения будут истинны. Первое утверждение истинно, если выполнены оба условия, ведь они соединены союзом "и". Первая часть уже верна, значит, надо вставить такое число, на которое делится 24.

Второе утверждение истинное, если выполнено хотя бы одно условие, ведь они соединены союзом "или". Первая часть уже неверна, так как 22 не делится на 3. Значит, должна быть верна вторая. Поэтому число, которое надо вставить, должно делить 22.

Одновременно и 24, и 22 делятся только на натуральные числа 1 и 2. Поскольку других общих делителей нет, других вариантов тоже нет.

**5.5.** В Анк-Морпорке открывается новый магазин для ведьм. Чтобы оправдать высокие цены, госпожа Пrust вывесила 4 таблички:

- 1. Все дешевые амулеты некрасивые!
- 2. Все некрасивые амулеты дешевые!

3. Все красивые амулеты недешевые!
4. Не все красивые амулеты дешевые!

Внимательная Тиффани заметила, что два лозунга утверждают одно и то же. Какие?

**Решение:**

Первая табличка утверждает, что все дешевые - некрасивые, при этом дорогие могут быть как красивыми, так и некрасивыми.

Вторая - все некрасивые дешевые, те могут существовать красивые и дешёвые. На первой табличке же сказано, что дешевое красивым быть не может, те это разные утверждения.

Третья - все красивые - недешевые, те не существует дешевых и красивых амулетов. То есть дешевые обязательно некрасивые. Это равносильно первому утверждению.

Четвёртая - не все красивые - дешевые, то есть существуют красивые дешевые и красивые дорогие. Первая табличка говорит, что красивых дешевых нет, те четвёртая с первой утверждать одно и то же не могут. Четвёртая же табличка никак не отрицает наличие некрасивых и дорогих, что запрещает вторая.

**5.6.** Каждый из четырех фиглей - Артур, Вулли, Явор и Билли - либо всегда говорит правду, либо всегда лжет. Кельда Джинни услышала такой разговор: Вулли - Артуру: «ты врун»; Билли - Вулли: «сам ты врун»; Явор - Билли: «да оба они вруны, - (подумав) - впрочем, ты тоже». Как Джинни понять, кто из фиглей говорит правду?

**Решение:**

Пусть Явор сказал правду. Тогда все остальные вруны. Но тогда Билли и Вулли вруны и Билли сказал про Вулли правду - противоречие. Значит, Явор врун.

Теперь, пусть Билли сказал правду. Значит, Вулли врун, следовательно, Артур правдивый. Этот вариант подходит.

Рассмотрим другой случай, пусть Билли солгал. Но тогда Явор сказал про него правду - противоречие.

**Ответ:** Артур - Правдивый, Вулли - Врун, Явор - В, Билли - П.

**5.7.** Известно следующее: если Казначей не видел Библиотекаря на рабочем месте, то либо Библиотекарь ходил в таверну, либо Казначей сказал правду; если Библиотекарь не ходил в таверну, то Казначей не видел Библиотекаря на рабочем месте и Библиотекарь сказал правду; если Библиотекарь сказал правду, то он либо ходил в таверну, либо Казначей солгал. Выясните, ходил ли Библиотекарь в таверну?

**Решение:**

Допустим, Библиотекарь не ходил в таверну. Тогда Казначей не видел Библиотекаря на рабочем месте, и Библиотекарь сказал правду. Если Библиотекарь сказал правду, то он либо ходил в таверну, либо Казначей солгал. В таком случае, так как по предположению он не ходил в таверну, Казначей должен солгать. Возникает противоречие с первым утверждением: Казначей не видел Библиотекаря на рабочем месте и при этом ни Библиотекарь не ходил в таверну, ни Казначей не сказал правду. Значит, Библиотекарь ходил в таверну.

**5.8.** В Тыквенном домике три комнаты, на двери каждой из них - табличка. Неизвестной жидкостью на табличках написано:

Комната 1: «Гигантский паук сидит во второй комнате».

Комната 2: «Гигантский паук сидит в этой комнате».

Комната 3: «Гигантский паук сидит в первой комнате».

Написанное на табличках может оказаться правдой, а может и нет. В каждой комнате сидит либо гигантский паук, либо ведьмочка. Пауков может и не быть, а могут везде быть пауки.

Можно ли понять, кто в какой комнате сидит?

Нам подсказали, что ученица одна, а пауков двое. И табличка на двери, за которой ученица - истинна, а из оставшихся двух табличек по крайней мере одна - ложная. В какой комнате находится ведьмочка?

**Решение:**

**Можно ли понять, кто в какой комнате сидит?:**

Рассмотрим все возможные варианты (правда или ложь) для каждой комнаты.

Укажем как выглядят отрицания утверждений (чтобы подставлять значения ложных утверждений)

Комната 1: «Во второй комнате нет паука», что означает «Во второй комнате ведьмочка».

Комната 2: «В этой комнате нет паука», что означает «В этой комнате ведьмочка».

Комната 3: «В первой комнате нет паука», что означает «В первой комнате ведьмочка».

Случай 1. (П-П-П) 1 – паук, 2 – паук, 3 – неизвестно.

Заметим, что на 1 и 2 комнаты должны быть либо обе правдивыми, либо обе лживыми, иначе получается, что паук одновременно есть и отсутствует во второй комнате.

Случай 2. (П-П-Л) 1 - ведьма, 2 - паук, 3 - неизвестно.

Случай 3. (Л-Л-П) 1 - паук, 2 - ведьма, 3- неизвестно

Случай 4. (Л-Л-Л) 1 - ведьма, 2 - ведьма, 3 - неизвестно.

Таким образом, сообщения на табличках не дают нам никакой информации о том, кто сидит в третьей комнате. Значит, точное содержимое всех комнат узнать не получится.

**В какой комнате находится ведьмочка?:**

Если ведьмочка в первой комнате, то табличка правдивая. Значит, табличка второй комнаты тоже правдивая (помним, что на первых двух комнатах таблички либо одновременно правдивые, либо одновременно ложные). Значит, во второй комнате сидит паук. По условию, т.к. пауков 2, в третьей комнате тоже должен сидеть паук, и табличка на этой комнате должна быть ложной. Это так, т.к. в первой комнате - ведьмочка.

Во второй комнате ведьмочка быть не может, т.к. в таком случае табличка на этой комнате автоматически становится ложной.

Если ведьмочка в третьей комнате, то в оставшихся двух должны быть пауки, следовательно, таблички на 1 и 2-й комнатах обе правдивые, а в условии сказано, что хотя бы одна из них должна быть ложной.

**Ответ:** В П П

**5.9.** Одна из пяти ведьм купила псевдомагические талисманы в лавке госпожи Пруст. Тиффани сказала: «Это тетушка Бровень или мисс Тик». Тетушка Бровень сказала: «Талисманы купила не я и не нянюшка Ягг». Мисс Тик сказала: «Вы обе шутите!» Госпожа Вероломна сказала: «Нет, одна из них сказала правду, а другая нет». Нянюшка Ягг сказала: «Нет, госпожа Вероломна, вы не правы». Матушка Ветровоск знает, что как минимум три ведьмы никогда не лгут. Кто купил талисманы?

**Решение:**

Заметим, что Тиффани и тетушка Бровень одновременно солгать не могут, потому что в таком случае госпожа Вероломна тоже солжет, и будет всего две ведьмы, сказавшие правду. Предположим, что и Тиффани, и тетушка Бровень сказали правду. Тогда солгут мисс Тик и госпожа Вероломна. В таком случае, чтобы первые 2 ведьмы сказали правду, необходимо, чтобы талисманы купила мисс Тик.

Так же заметим, что вариант, когда лжет либо Тиффани, либо тетушка Бровень, нам не подходит, потому что в таком случае солжет мисс Тик и нянюшка Ягг, то есть опять не наберется три правдивые ведьмы.

**Ответ:** мисс Тик