

Логические задачи

1. Институт

В научно-исследовательском институте работают 20 ученых: логики, математики и программисты (никаких других специалистов среди сотрудников института нет). При этом каждый 10-й программист является математиком, каждый 5-й математик является программистом, а среди логиков треть является программистами и треть – математиками. Сколько всего там логиков?

Решение:

1) Число программистов очевидно кратно 10, поскольку «каждый 10-й программист является математиком». Значит, их либо 10, либо 20. 20 программистов быть не может, поскольку такое их число будет противоречить условию, согласно которому только «каждый 5-й математик является программистом». Следовательно, число программистов – 10 человек.

2) Поскольку «каждый 10-й программист является математиком», число программистов, которые являются математиками $10:10=1$ человек. Так как «каждый 5-й математик является программистом», $1*5=5$ математиков.

3) Тогда 9 (чистых программистов) + 1 (программист-математик) + 4 (чистых математика) = 14 человек. Тогда чистых логиков $20-14=6$.

4) Известно, однако, что не все логики «чистые»: «среди логиков треть является программистами и треть – математиками». Следовательно, общее число логиков должно быть кратно 3 и их число > 6 (поскольку только чистых логиков уже 6). Значит, их может быть 9, 12, 15 или 18.

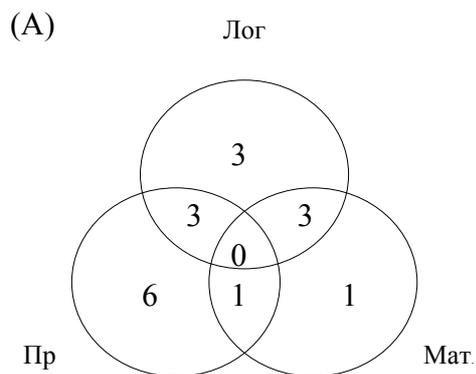
Последовательно рассмотрим все 4 варианта.

5) Допустим, общее число логиков – 9. Треть от 9 – 3, а значит, 3 логика должны оказаться программистами и 3 – математиками. Возможны 2 варианта:

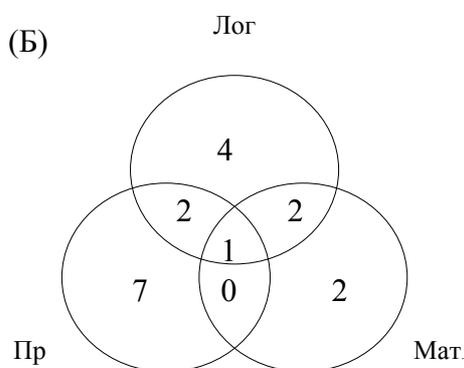
А) либо среди этих людей нет логика-программиста-математика,

Б) либо таковой имеется.

При этом необходимо сохранить все прочие указанные в задании пропорции. Тогда:



Хорошо видно, что чистых логиков не 6 (т.е., уже неверно). Кроме того, $3+3+3+0+6+1+1=17$ человек (а по условию – 20).



Хорошо видно, что чистых логиков не 6 (т.е., уже неверно). Кроме того, $4+2+1+2+7+0+2=18$ человек (а по условию – 20).

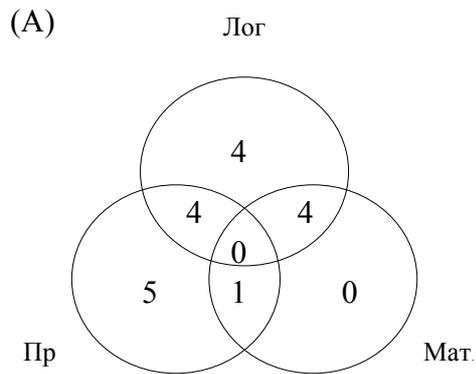
Следовательно, логиков не может быть 9.

б) Допустим, общее число логиков – **12**. Треть от 12 – 4, а значит, 4 логика должны оказаться программистами и 4 – математиками. Возможны 2 варианта:

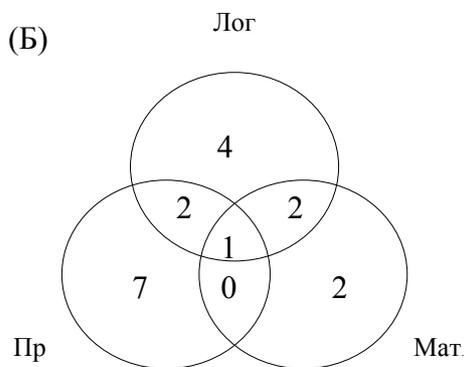
А) либо среди этих людей нет логика-программиста-математика,

Б) либо таковой имеется.

При этом необходимо сохранить все прочие указанные в задании пропорции. Тогда:



Хорошо видно, что чистых логиков не 6 (т.е., уже неверно). Кроме того, $4+4+0+4+5+1+0=18$ человек (а по условию – 20).



Хорошо видно, что чистых логиков не 6 (т.е., уже неверно). Кроме того, $4+2+1+2+7+0+2=18$ человек (а по условию – 20).

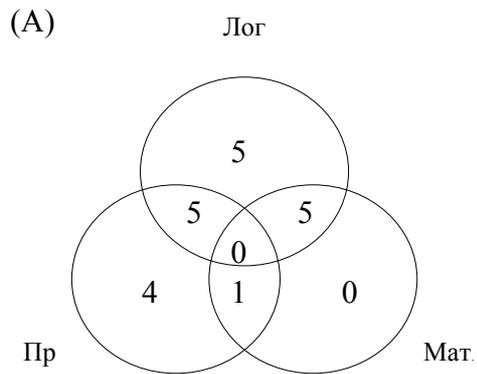
Следовательно, логиков не может быть 12.

7) Допустим, общее число логиков – **15**. Треть от 15 – 5, а значит, 5 логиков должны оказаться программистами и 5 – математиками. Возможны 2 варианта:

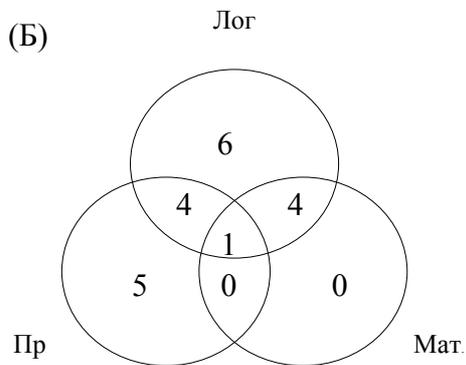
А) либо среди этих людей нет логика-программиста-математика,

Б) либо таковой имеется.

При этом необходимо сохранить все прочие указанные в задании пропорции. Тогда:



Хорошо видно, что чистых логиков не 6 (т.е., уже неверно). Кроме того, общее число математиков 6, а не 5 (тоже неверно)



Все условия соблюдены. Следовательно, такой вариант нам подходит.

Логиков – 15 человек.

8) Для чистоты проверим случай, когда общее число логиков – **18**. Треть от 18 – 6. Значит, среди логиков 6 – математики. Однако известно, что математиков всего 5.

Следовательно, логиков не может быть 18.

ОТВЕТ: логиков – 15 человек.

2. Мумрики

Сделайте общий логический вывод из всего приведенного ниже множества посылок:

1. Некоторые обитатели Муми-Дола – мумрики.
2. Ни одно сказочное существо не живет в зоопарке.
3. Все мумрики – отважные путешественники.
4. Все обитатели Муми-Дола – сказочные существа.

Решение:

- 1) Так как одно из утверждений начинается со слова «некоторые» (п.1), то и заключение может начинаться только со слова «некоторые».
- 2) Так как одно из утверждений отрицательное (п.2), то и заключение может получиться только отрицательным.
- 3) В заключении должны встретиться те термины (слова), которые встретились в утверждениях всего по одному разу. Таких терминов 2 – «отважные путешественники» и «живут в зоопарке».
- 4) Таким образом, мы можем составить два варианта заключения:
А) **Некоторые** из тех, кто живет в зоопарке, **не** являются отважными путешественниками.
Б) **Некоторые** отважные путешественники **не** живут в зоопарке.

Но вариант (А) не подходит, что легко увидеть, например, на следующей схеме:



Схема доказывает, что при истинности всех исходных утверждений, заключение «Некоторые жители зоопарка не являются отважными путешественниками» может оказаться ложным. Остается вариант

(Б). Его истинность гарантируется истинностью исходных утверждений: действительно, некоторые отважные путешественники должны быть мумриками (3), но при этом никак не могут оказаться жителями зоопарка (1,2,4).

ОТВЕТ: Некоторые отважные путешественники не живут в зоопарке.

3. Принцесса или тигр? (по мотивам Р. Смаллиана)

Благородный рыцарь оказался в ловушке у коварного короля. Перед ним коридор, в который выходят три двери. Известно, что за каждой дверью кто-то есть – либо принцесса, либо тигр. Король дал рыцарю единственную подсказку: принцесса может оказаться только за той дверью, на которой написана истина, а тигр – только за той, на которой ложь. (Общее количество тигров и принцесс не регламентировано: во всех трех комнатах может быть по принцессе, равно как во всех трех комнатах могут оказаться тигры). Вот какие надписи были на этих дверях:

Дверь №1
*За дверью №3
находится принцесса*

Дверь №2
*За дверью №1
находится тигр*

Дверь №3
*За дверями №1 и №2
находятся тигры*

Кто за какой дверью находится на самом деле?

(Ответ: 1 – тигр, 2 – принцесса, 3 – тигр)

Решение:

Задача решается простым разбором случаев.

1) Допустим, **принцесса за дверью №1**, а значит, надпись на этой двери истинна. Значит, за дверью №3 тоже находится принцесса и надпись на двери №3 истинна. Следовательно, за дверями №1 и №2 – тигры. Противоречие.

Значит, надпись на двери №1 ложна и за этой дверью тигр.

2) Допустим, **принцесса за дверью №2**, а значит, надпись на этой двери истинна. Значит, за первой дверью находится тигр (это так – см.п.1), а надпись на двери №1 ложна. То есть, за дверью №3 не принцесса, а тигр. Тогда надпись на двери №3 ложна. И это действительно так, поскольку утверждение, что за двумя другими дверями находятся тигры, неверно.

Значит, надпись на двери №2 истинна и за этой дверью принцесса.

3) Допустим, **принцесса за дверью №3** и тогда надпись на этой двери истинна. Значит, за дверями №1 и №2 тигры, а надписи на этих дверях ложны. Во-1, уже известно, что надпись на двери №2 верна. Во-2, если даже допустить, что надписи действительно ложны и за обеими дверями находятся тигры, надпись на двери №2 оказывается истинной, поскольку за дверью №1 на самом деле находится тигр. Противоречие.

Значит, надпись на двери №3 ложна и за этой дверью тигр.

ОТВЕТ: За дверью №2 – принцесса, а за дверями №1 и №3 – тигры.