

## Задачи на логику

**Задача 1.** Лена, Оля, Таня участвовали в беге на 100 м. Лена прибежала на 2 с раньше Оли, Оля прибежала на 1 с позже Тани. Кто пришел раньше: Таня или Лена и насколько секунд?

Ответ: раньше на 1 с. пришла Лена.

**Задача 2.** Трое друзей, болельщиков автогонок "Формула-1", спорили о результатах предстоящего этапа гонок.

— Вот увидишь, Шумахер не придет первым, — сказал Джон. Первым будет Хилл.

— Да нет же, победителем будет, как всегда, Шумахер, — воскликнул Ник. — А об Алезе и говорить нечего, ему не быть первым. Питер, к которому обратился Ник, возмутился:

— Хиллу не видать первого места, а вот Алезе пилотирует самую мощную машину.

По завершении этапа гонок оказалось, что каждое из двух предположений двоих друзей подтвердилось, а оба предположения третьего из друзей оказались неверны. Кто выиграл этап гонки?

Решение. Введем обозначения для логических высказываний:

Ш — победит Шумахер; Х — победит Хилл; А — победит Алезе.

Реплика Ника "Алезе пилотирует самую мощную машину" не содержит никакого утверждения о месте, которое займёт этот гонщик, поэтому в дальнейших рассуждениях не учитывается.

Зафиксируем высказывания каждого из друзей:

Учитывая то, что предположения двух друзей подтвердились, а предположения третьего неверны, запишем и упростим истинное высказывание:

Высказывание истинно только при Ш=И, А=Л, Х=Л.

Ответ: победителем этапа гонок стал Шумахер.

Задача 3.

Барсук позвал к себе гостей:

Медведя, рысь и белку.

И подарили барсуку

Подсвечник и тарелку.

Когда же он позвал к себе

Рысь, белку, мышку, волка,

То он в подарок получил

Подсвечник и иголку.

Им были вновь приглашены

Волк, мышка и овечка.

И получил в подарок он

Иголку и колечко.

Он снова пригласил овцу,

Медведя, волка, белку.

И подарили барсуку

Колечко и тарелку.

Нам срочно нужен ваш совет.

(На миг дела отбросьте.)

Хотим понять, какой предмет

Каким дарился гостем.

И кто из шестерых гостей

Явился без подарка?

Не можем мы сообразить,

Сидим... Мудрим... Запарка...

Решение. Составим таблицу 6 x 4 и из первого четверостишия делаем выводы:

- 1) медведь, рысь, белка не дарили иголку и колечко;
- 2) мышка, волк, овца не дарили подсвечник и тарелку.

Получаем таблицу:

	Медведь	Рысь	Белка	Мышка	Волк	Овца
Подсвечник	-	+	-	-	-	-
Иголка	-	-	-	+	-	-
Тарелка	+	-	-	-	-	-
Кольцо	-	-	-	-	-	+

Ответ: виден из таблицы.

Задача 4. В симфонический оркестр приняли на работу трёх музыкантов: Брауна, Смита и Вессона, умеющих играть на скрипке, флейте, альте, кларнете, гобое и трубе.

Известно, что:

Смит самый высокий; играющий на скрипке меньше ростом играющего на флейте; играющие на скрипке и флейте и Браун любят пиццу; когда между альтистом и трубачом возникает ссора, Смит мирит их; Браун не умеет играть ни на трубе, ни на гобое.

На каких инструментах играет каждый из музыкантов, если каждый владеет двумя инструментами?

Решение. Составим таблицу и отразим в ней условия задачи, заполнив соответствующие клетки буквами Л и И, в зависимости от того, ложно или истинно соответствующее высказывание.

Так как музыкантов трое, инструментов шесть и каждый владеет только двумя инструментами, получается, что каждый музыкант играет на инструментах, которыми остальные не владеют.

Из условия 4 следует, что Смит не играет ни на альте, ни на трубе, а из условий 3 и 5, что Браун не умеет играть на скрипке, флейте, трубе и гобое. Следовательно, инструменты Брауна — альт и кларнет. Занесем это в таблицу, а оставшиеся клетки столбцов "альт" и "кларнет" заполним "Л":

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Браун	Л	Л	И	И	Л	Л
Смит			Л	Л		Л
Вессон			Л	Л		

Из таблицы видно, что на трубе может играть только Вессон. Из условий 1 и 2 следует, что Смит не скрипач. Так как на скрипке не играет ни Браун, ни Смит, то скрипачом является Вессон. Оба инструмента, на которых играет Вессон, теперь определены, поэтому остальные клетки строки "Вессон" можно заполнить нулями. Из таблицы видно, что играть на флейте и на гобое может только Смит.

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Браун	Л	Л	И	И	Л	Л
Смит	Л	И	Л	Л	И	Л
Вессон	И	Л	Л	Л	Л	И

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

Задача 5. Владимир, Игорь и Сергей преподают математику, физику и литературу, а живут они в Рязани, Туле и Ярославле. Известно также, что Владимир живет не в Рязани, Игорь живет не в Туле, рязанец — не физик, Игорь — не математик, туляк преподает литературу. Кто где живет и что преподает?

Решение. Составим таблицу 3 x 3, выбрав основными параметрами имена и города. Тогда, учитывая, что рязанец — не физик, а туляк — литератор, получаем,

что рязанец – математик, а житель Ярославля – физик.

	Рязань	Тула	Ярославль
Владимир	- м	+ л	- Ф
Игорь	- м	- л	+ Ф
Сергей	+ м	- л	- Ф

Ответ: виден из таблицы.

Задача 6. В каждой клетке 99х99 сидит жук. В некоторый момент времени каждый жук переполз на соседнюю (по горизонтали или по вертикали) клетку. Верно ли, что после этого на доске останется хотя бы одна пустая клетка?

Решение. Раскрасим клетки доски в "шахматном" порядке. Тогда каждый жук должен переползти в клетку другого цвета, но белых и черных клеток на доске разное количество, следовательно, хотя бы одна клетка доски должна остаться пустой.

Ответ: верно.

Задача 7. Вадим, Сергей и Михаил изучают различные иностранные языки: китайский, японский и арабский. На вопрос, какой язык изучает каждый из них, один ответил: "Вадим изучает китайский, Сергей не изучает китайский, а Михаил не изучает арабский". Впоследствии выяснилось, что в этом ответе только одно утверждение верно, а два других ложны. Какой язык изучает каждый из молодых людей?

Решение. Имеется три утверждения:

Вадим изучает китайский; Сергей не изучает китайский; Михаил не изучает арабский.

Если верно первое утверждение, то верно и второе, так как юноши изучают разные языки. Это противоречит условию задачи, поэтому первое утверждение ложно.

Если верно второе утверждение, то первое и третье должны быть ложны. При этом получается, что никто не изучает китайский. Это противоречит условию, поэтому второе утверждение тоже ложно. Остается считать верным третье утверждение, а первое и второе — ложными. Следовательно, Вадим не изучает китайский, китайский изучает Сергей.

Ответ: Сергей изучает китайский язык, Михаил — японский, Вадим — арабский.

Задача 8. Министры иностранных дел России, США и Китая обсудили за закрытыми дверями проекты соглашения о полном разоружении, представленные каждой из стран. Отвечая затем на вопрос журналистов: "Чей именно проект был принят?", министры дали такие ответы:

Россия — "Проект не наш, проект не США";

США — "Проект не России, проект Китая";

Китай — "Проект не наш, проект России".

Один из них (самый откровенный) оба раза говорил правду; второй (самый скрытный) оба раза говорил неправду, третий (осторожный) один раз сказал правду, а другой раз — неправду.

Определите, представителями каких стран являются откровенный, скрытный и осторожный министры.

Решение. Для удобства записи пронумеруем высказывания дипломатов:

Россия — "Проект не наш" (1), "Проект не США" (2);

США — "Проект не России" (3), "Проект Китая" (4);

Китай — "Проект не наш" (5), "Проект России" (6).

Узнаем, кто из министров самый откровенный. Если это российский министр, то из справедливости (1) и (2) следует, что победил китайский проект. Но тогда оба утверждения министра США тоже справедливы, чего не может быть по условию. Если самый откровенный — министр США, то тогда вновь получаем, что победил китайский проект, значит оба утверждения российского министра тоже верны, чего не может быть по условию. Получается, что наиболее откровенным был китайский министр. Действительно, из того, что (5) и (6) справедливы, следует, что победил российский проект. А тогда получается, что из двух утверждений российского министра первое ложно, а второе верно. Оба же утверждения министра США неверны.

Ответ: Откровеннее был китайский министр, осторожнее — российский, скрытнее — министр США.

Задача 9. Три дочери писательницы Дорис Кей — Джуди, Айрис и Линда, тоже очень талантливы. Они приобрели известность в разных видах искусств — пении, балете и кино. Все они живут в разных городах, поэтому Дорис часто звонит им в Париж, Рим и Чикаго.

Известно, что: Джуди живет не в Париже, а Линда — не в Риме; парижанка не снимается в кино; та, кто живет в Риме, певица; Линда равнодушна к балету. Где живет Айрис, и какова ее профессия?

Решение. Составим таблицу и отразим в ней условия 1 и 4, заполнив клетки буквами Л и И в зависимости от того, ложно или истинно соответствующее высказывание:

Далее рассуждаем следующим образом. Так как Линда живет не в Риме, то, согласно условию 3, она не певица. В клетку, соответствующую строке "Линда" и столбцу "Пение", ставим Л.

Из таблицы сразу видно, что Линда киноактриса, а Джуди и Айрис не снимаются в кино. Согласно условию 2, парижанка не снимается в кино, следовательно, Линда живет не в Париже. Но она живет и не в Риме. Следовательно, Линда живет в Чикаго. Так как Линда и Джуди живут не в Париже, там живет Айрис. Джуди живет в Риме и, согласно условию 3, является певицей. А так как Линда киноактриса, то Айрис балерина. В результате постепенного заполнения получаем следующую таблицу:

	Париж	Рим	Чикаго	Пение	Балет	Кино
Джуди	Л	Л	И	И	Л	Л
Айрис	И	Л	Л	Л	И	Л
Линда	Л	Л	И	Л	Л	И

Ответ: Айрис балерина. Она живет в Париже.

Задача 10. Бригада строителей состояла из каменщиков, штукатуров, печников и разнорабочих (без специальностей). Все печники являлись каменщиками. Среди тех каменщиков, которые являлись еще и печниками, нет ни одного, который не был бы еще и штукатуром. Все те каменщики, которые были еще и штукатурами, оказались к тому же еще и печниками. Кроме того, известно следующее:

рабочих, владевших только одной специальность, столько же, сколько разнорабочих;

сумма удвоенного числа тех рабочих, которые были только штукатурами, и утроенного числа тех рабочих, которые были только каменщиками, равна 15; число рабочих, владевших только специальностью каменщика, было в пять раз меньше, чем сумма числа 9 и утроенного числа рабочих, которые владели всеми специальностями. Сколько рабочих было в бригаде?

Ответ:  $x = 3$ ,  $y = 2$ ,  $z = 3$ ,  $t = 6$ .