

## Тема «Табличное решение логических задач»

Объекты двух классов находятся в отношении взаимно однозначного соответствия, если:

- 1) в этих классах одинаковое количество объектов;
- 2) каждый объект первого класса связан заданным свойством только с одним объектом второго класса.

В соответствующей таблице типа ООО в каждой строке и каждой графе будет находиться только одна 1, фиксирующая наличие связи между объектами. Это свойство можно использовать при решении логических задач.

### Пример 1:

Однажды Артеке за круглым столом оказался пятеро ребят из Москвы, Санкт-Петербурга, Новгорода, Перми и Томска: Юра, Толя, Леша, Коля и Витя. Москвич сидел между Томичем и Витей, петербуржец – между Юрой и Толей, а напротив него сидели пермяк и Алеша. Коля никогда не был в Санкт-Петербурге, а Юра не был в Москве и Томске, Томич с Толей регулярно переписываются.

Определить в каком городе живет каждый из ребят?

Анализ этого текста позволяет выделить два класса объектов: «мальчик» и «город». Нужно установить взаимно однозначное соответствие (выявить пары) между объектами этих классов. Наличие свойства у пары объектов «мальчик живет в городе» будем обозначать 1, а его отсутствие — 0.

Отметим в таблице свойства пар, следующие из условия задачи:

Мальчики	Город				
	Москва	Санкт-Петербург	Новгород	Пермь	Томск
Юра	0	0		0	0
Толя		0		0	0
Алеша		0		0	
Коля		0			
Витя	0				0

Далее необходимо проследить, чтобы в каждой строке и графе была только одна 1.

Мальчики	Город				
	Москва	Санкт-Петербург	Новгород	Пермь	Томск
Юра	0	0	1	0	0
Толя	1	0	0	0	0
Алеша	0	0	0	0	1
Коля	0	0	0	1	0
Витя	0	1	0	0	0

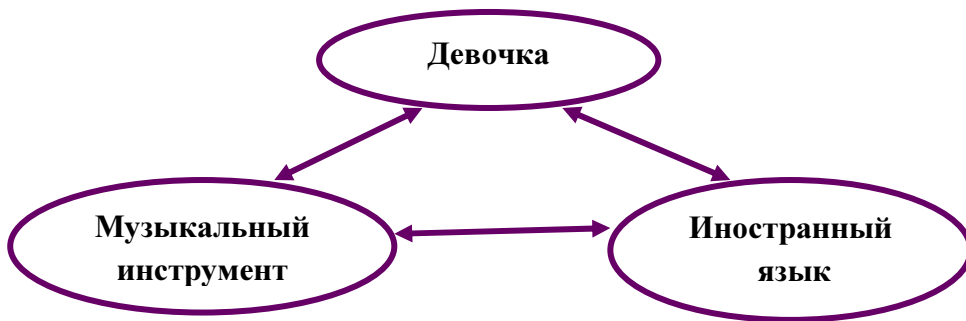
### Пример 2:

Маша, Оля, Лена и Валя — замечательные девочки. Каждая из них играет на каком-нибудь музыкальном инструменте и говорит на одном из иностранных языков. Инструменты и языки у них разные. Маша играет на рояле. Девочка, которая говорит по-французски, играет на скрипке. Оля играет на виолончели. Маша не знает итальянского языка, а Оля не владеет английским. Лена не играет на арфе, а виолончелистка не говорит по-итальянски.

Нужно определить, на каком инструменте играет каждая из девочек и каким иностранным языком она владеет.

В задаче рассматриваются объекты классов «девочка» (объекты с именами «Маша», «Оля», «Лена» и «Валя»), «музыкальный инструмент» («рояль», «скрипка», «виолончель», «арфа») и «иностранный язык» («французский», «немецкий», «английский», «итальянский»).

Пары образуются из объектов классов «девочка» — «музыкальный инструмент», «девочка» — «иностранный язык», «музыкальный инструмент» — «иностранный язык», причем между объектами этих классов существует взаимно однозначное соответствие :



В условии задачи явно указано наличие (отсутствие) связи между некоторыми объектами рассматриваемых классов.

Можно построить две отдельные таблицы типа ООО для пар «девочка — музыкальный инструмент» и «девочка — иностранный язык». Более удобно соединить их в одну таблицу. Наличие свойства у пары объектов «девочка *играет на музыкальном инструменте*» («девочка *владеет иностранным языком*») будем обозначать 1, а его отсутствие — 0.

В рассматриваемом примере удобно вначале заполнить верхнюю часть таблицы на основании той информации, что между множеством девочек и множеством музыкальных инструментов существует взаимно однозначное соответствие.

Итак,  
 Маша *играет на рояле*;  
 Оля *играет на виолончели*;  
 Лена *не играет на арфе*.

Увлечение		Девочка			
		Маша	Оля	Лена	Валя
Музыкальный инструмент	Рояль	1	0	0	0
	Скрипка	0	0	1	0
	Виолончель	0	1	0	0
	Арфа	0	0	0	1
Иностранный язык	Французский				
	Немецкий				
	Английский				
	Итальянский				

Теперь, учитывая связи, зафиксированные в первой части таблицы, приступим к заполнению ее второй части: Девочка, которая *говорит по-французски*, играет на скрипке. Маша *не знает итальянского языка*, а Оля *не владеет английским*. Виолончелистка *не говорит по-итальянски*.

Увлечение		Девочка			
		Маша	Оля	Лена	Валя
Музыкальный инструмент	Рояль	1	0	0	0
	Скрипка	0	0	1	0
	Виолончель	0	1	0	0
	Арфа	0	0	0	1
Иностранный язык	Французский	0	0	1	0
	Немецкий	0	1	0	0
	Английский	1	0	0	0
	Итальянский	0	0	0	1

### Пример 3:

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 цифрами 0 и 1 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 нулями:

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Браун	0	0	1	1	0	0
Смит			0	0		0
Вессон			0	0		

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:

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Браун	0	0	1	1	0	0
Смит	0		0	0		0
Вессон	1	0	0	0	0	1

Из таблицы видно, что играть на флейте и на гобое может только Смит.

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Браун	0	0	1	1	0	0
Смит	0	1	0	0	1	0
Вессон	1	0	0	0	0	1

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

### Пример 4:

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.

### Решение:

Здесь исходные данные разбиваются на тройки (имя — профессия — увлечение).

Из слов Юры ясно, что он не увлекается туризмом и он не врач. Из слов врача следует, что он турист.

<b>Имя</b>	Юра		
<b>Профессия</b>		врач	
<b>Увлечение</b>		туризм	

Буква "а", присутствующая в слове "врач", указывает на то, что Влад тоже не врач, следовательно врач — Тимур. В его имени есть буквы "т" и "р", встречающиеся в слове "туризм", следовательно второй из друзей, в названиях профессии и увлечения которого не встречается ни одна буква его имени — Юра. Юра не юрист и не регбист, так как в его имени содержатся буквы "ю" и "р". Следовательно, окончательно имеем:

<b>Имя</b>	Юра	Тимур	Влад
<b>Профессия</b>	физик	врач	юрист
<b>Увлечение</b>	бег	туризм	регби

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