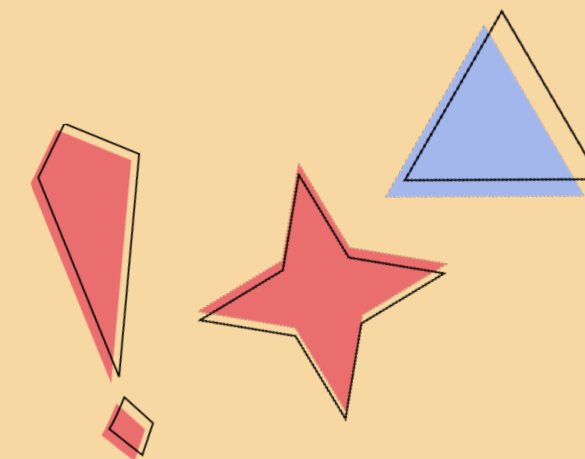


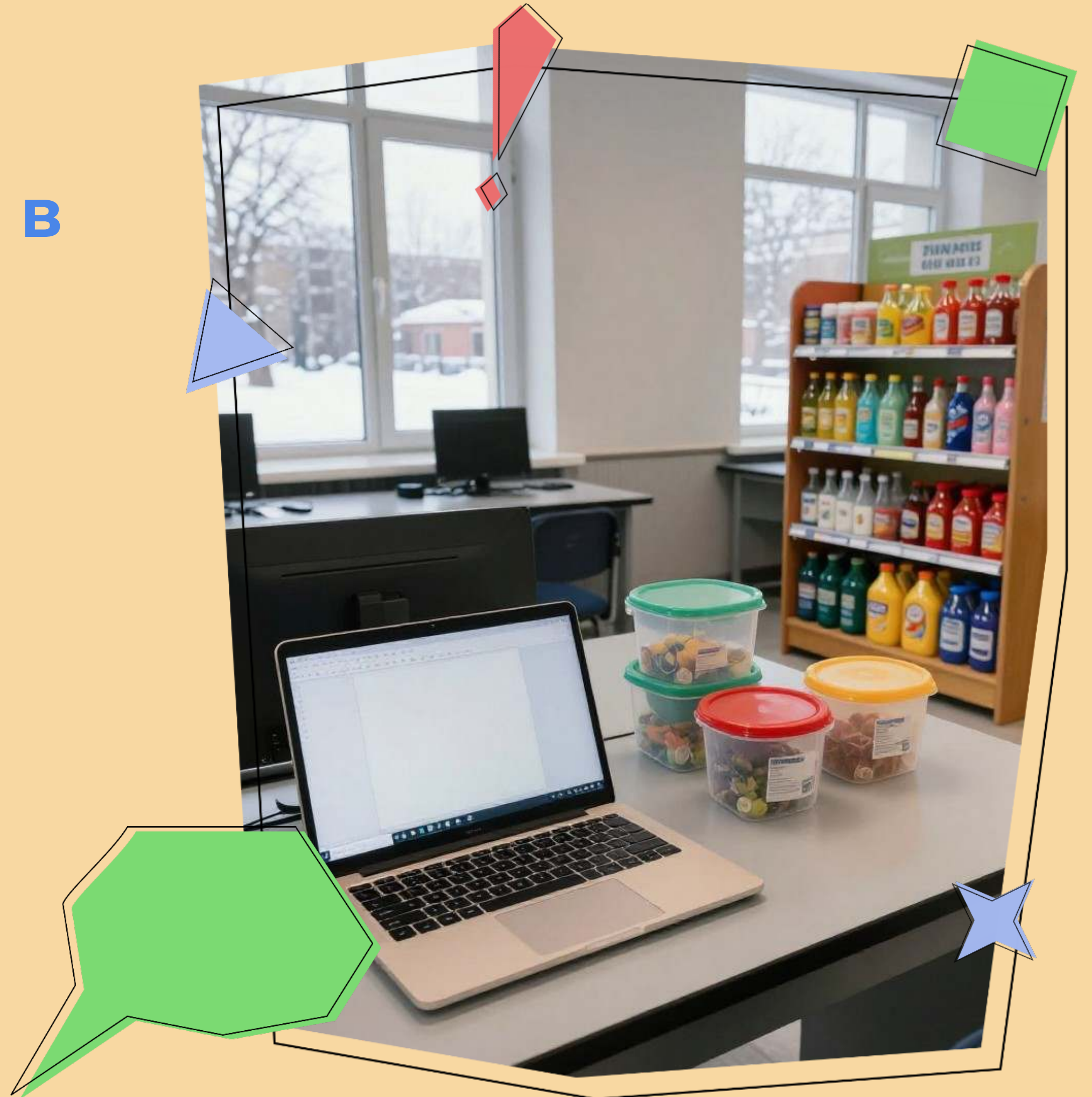
Отношения объектов и их множеств в информатике

Научимся различать объекты и группы, читать знаки и сравнивать множества.

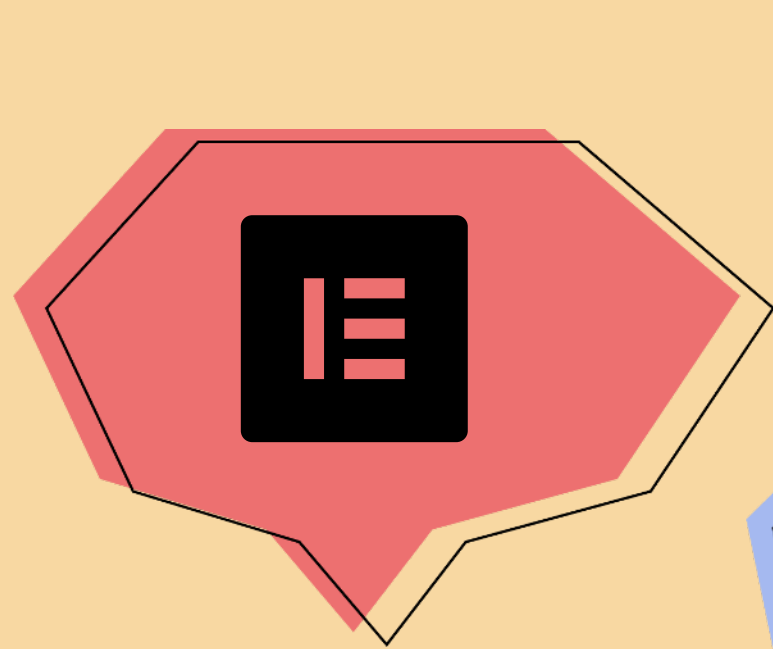


Где встречаются множества в повседневной жизни и в компьютере

Множество — это группа объектов по общему признаку. В информатике это файлы, папки, изображения, пользователи, устройства, буквы и числа. Один объект может одновременно входить в несколько множеств. Например, файл может быть документом, текстовым файлом и домашним заданием.

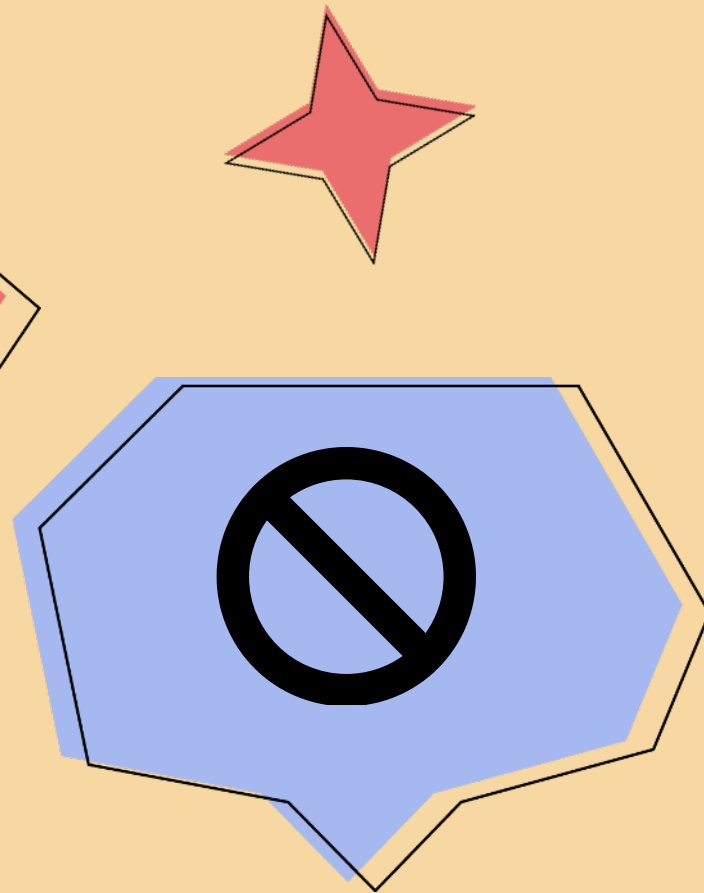


Основные обозначения и их значения



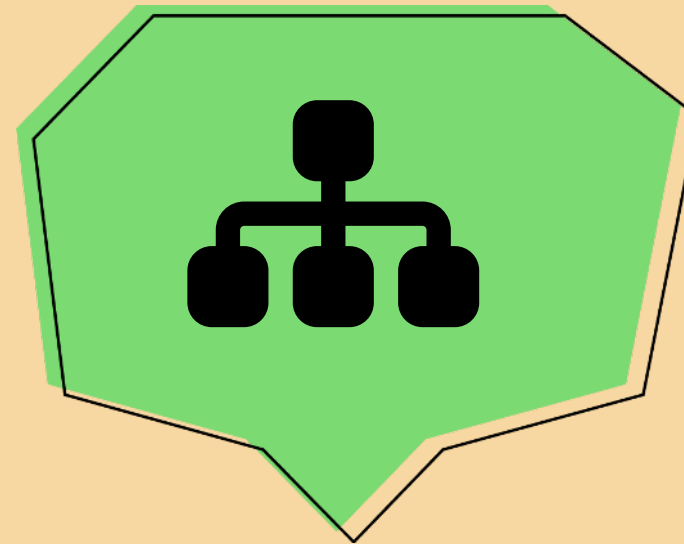
Принадлежит

Знак $\in$ показывает, что объект входит в множество. Например, $5 \in \{1, 3, 5, 7\}$: число 5 находится среди элементов множества, значит утверждение верно.



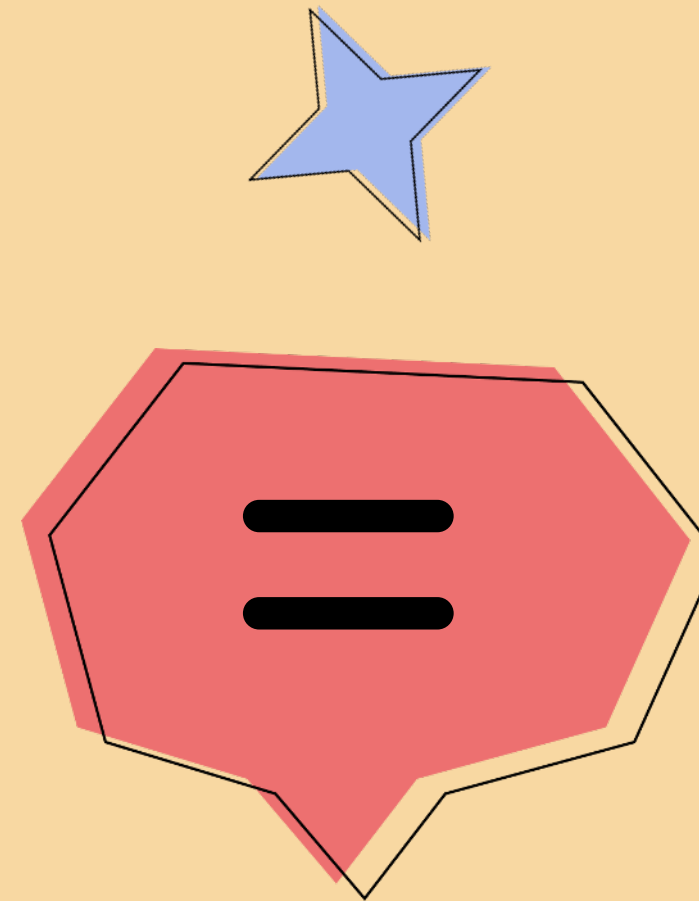
Не принадлежит

Знак $\notin$ означает, что объект не входит в множество. Например, $2 \notin \{1, 3, 5, 7\}$: число 2 не встречается среди элементов этого множества.



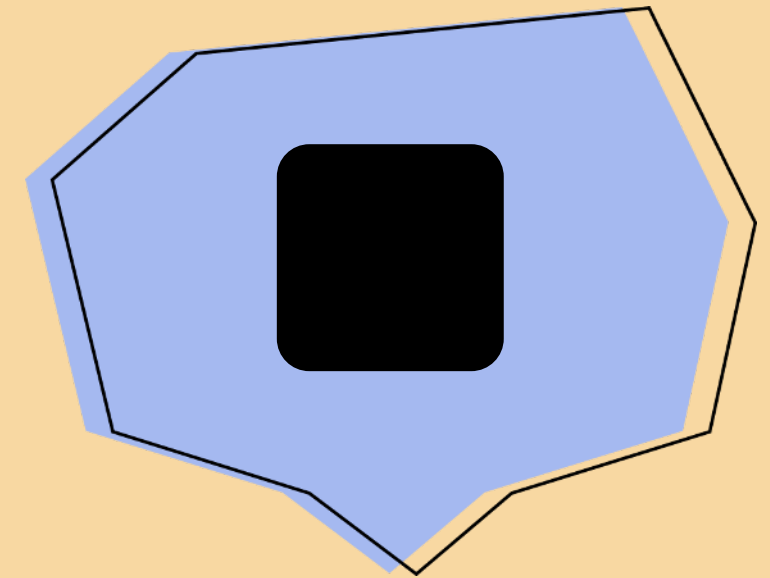
Включение

Знаки $\subset$ и $\subseteq$ описывают включение одного множества в другое. $\subset$ означает «строго меньше»: в первом есть элементы, но не все из второго.



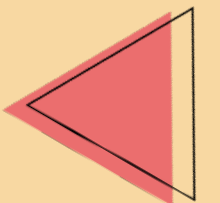
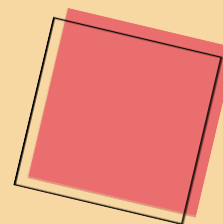
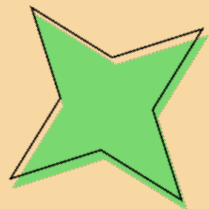
Равенство

Знак $=$ показывает равенство множеств: у них одинаковые элементы. При этом порядок записи не важен, важен только состав элементов.



Пустое множество

Пустое множество $\emptyset$ не содержит ни одного элемента. Любое утверждение о том, что конкретный объект принадлежит $\emptyset$, будет неверным.



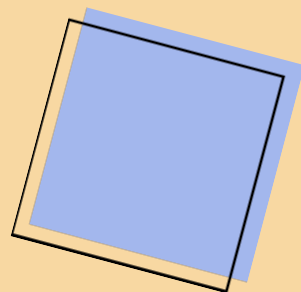
Элемент множества на примере школьных предметов

Что значит «элемент»

Множество школьных принадлежностей может включать ручку, карандаш, ластик, линейку и тетрадь. Ручка является элементом этого множества, а яблоко — нет, потому что оно не относится к выбранному набору предметов.

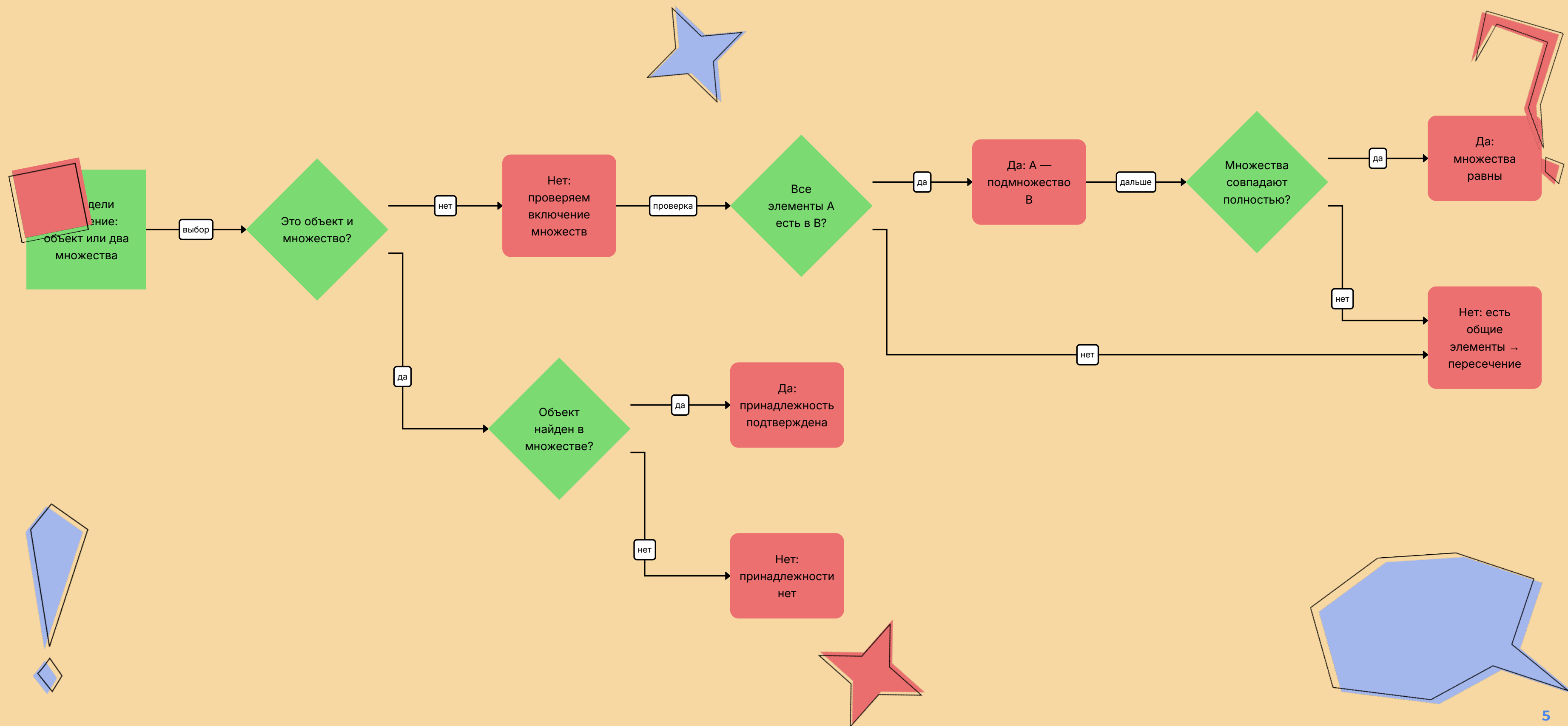
Почему важно видеть отдельные предметы

Для изображения удобно взять рюкзак или пенал, из которого видны отдельные вещи как элементы общего набора. Такой пример помогает отличать один объект от целой группы: элемент — это отдельная часть множества.

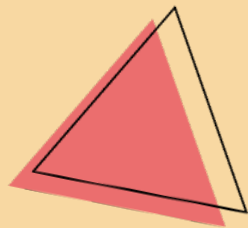
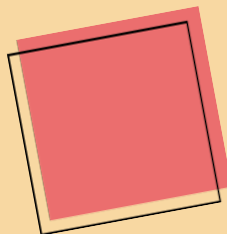
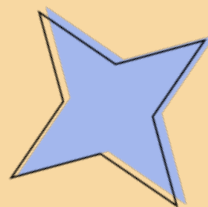


Проверка: объект в множестве или сравнение двух множеств

Сначала определяют, что именно сравнивают: один объект с множеством или два множества.



Главные отношения и их записи

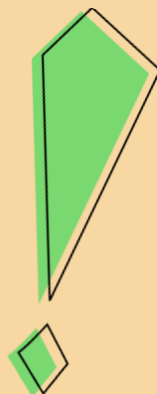
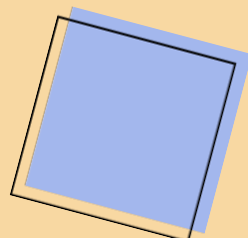
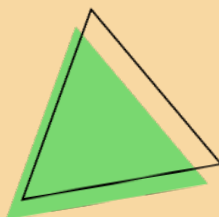


Отношение	Знак записи	Пример	Короткий смысл
принадлежность	$\in$	$8 \in \{2,4,6,8\}$	объект в множестве
непринадлежность	$\notin$	$7 \notin \{2,4,6,8\}$	объекта нет
подмножество	$\subseteq$	$\{2,4\} \subseteq \{2,4,6,8\}$	все элементы А есть в В
равенство	$=$	$\{a,b\} = \{b,a\}$	одинаковые элементы

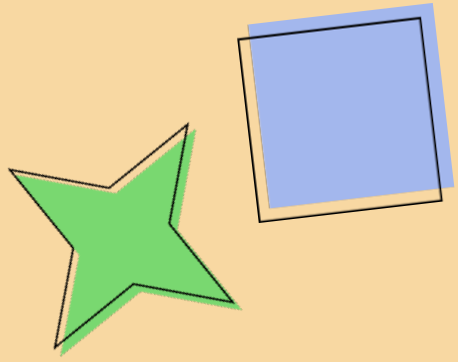
Записи различаются знаками: один знак нельзя заменить другим, иначе меняется смысл утверждения.

Каждый символ задаёт строгое отношение: принадлежность, непринадлежность, включение или равенство проверяются по разному критерию.

Обобщение правил чтения знаков множеств из школьного курса.

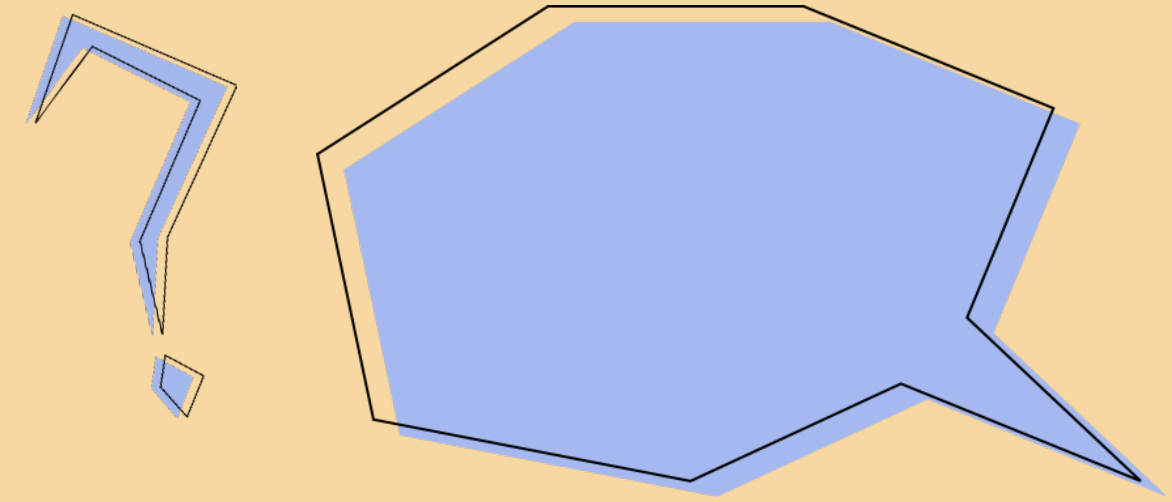


Подмножество: часть более большого множества

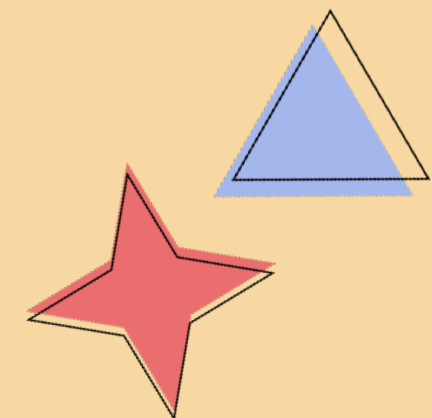
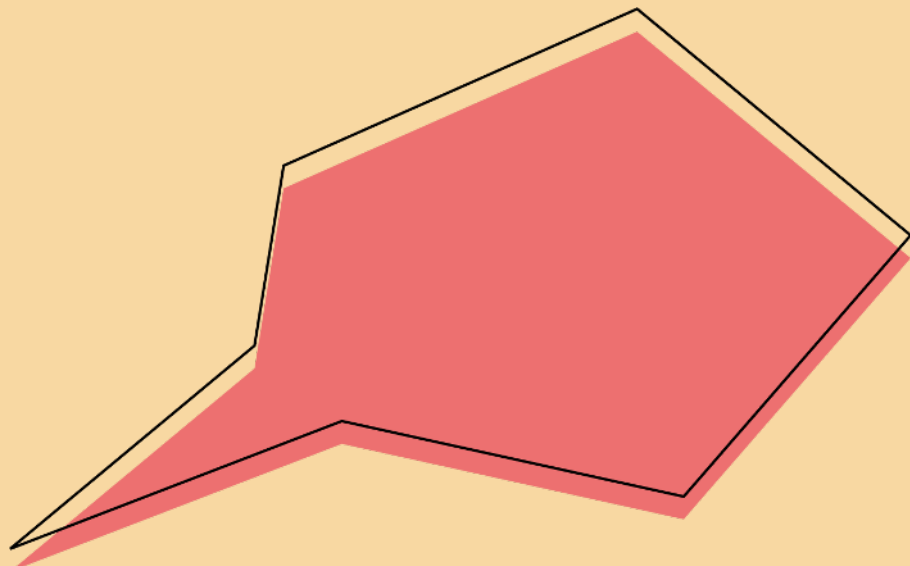


Множество А является подмножеством множества В, если каждый элемент А входит в В. То есть нет ни одного элемента в А, который отсутствовал бы в В.

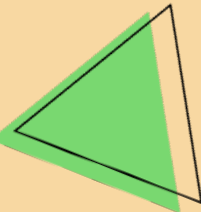
Например, множество чётных натуральных чисел можно считать подмножеством множества натуральных чисел: каждое чётное число остаётся натуральным.



Подмножество может содержать один элемент, несколько элементов или совпадать со всем множеством. Это помогает аккуратно описывать «часть» больших групп объектов.

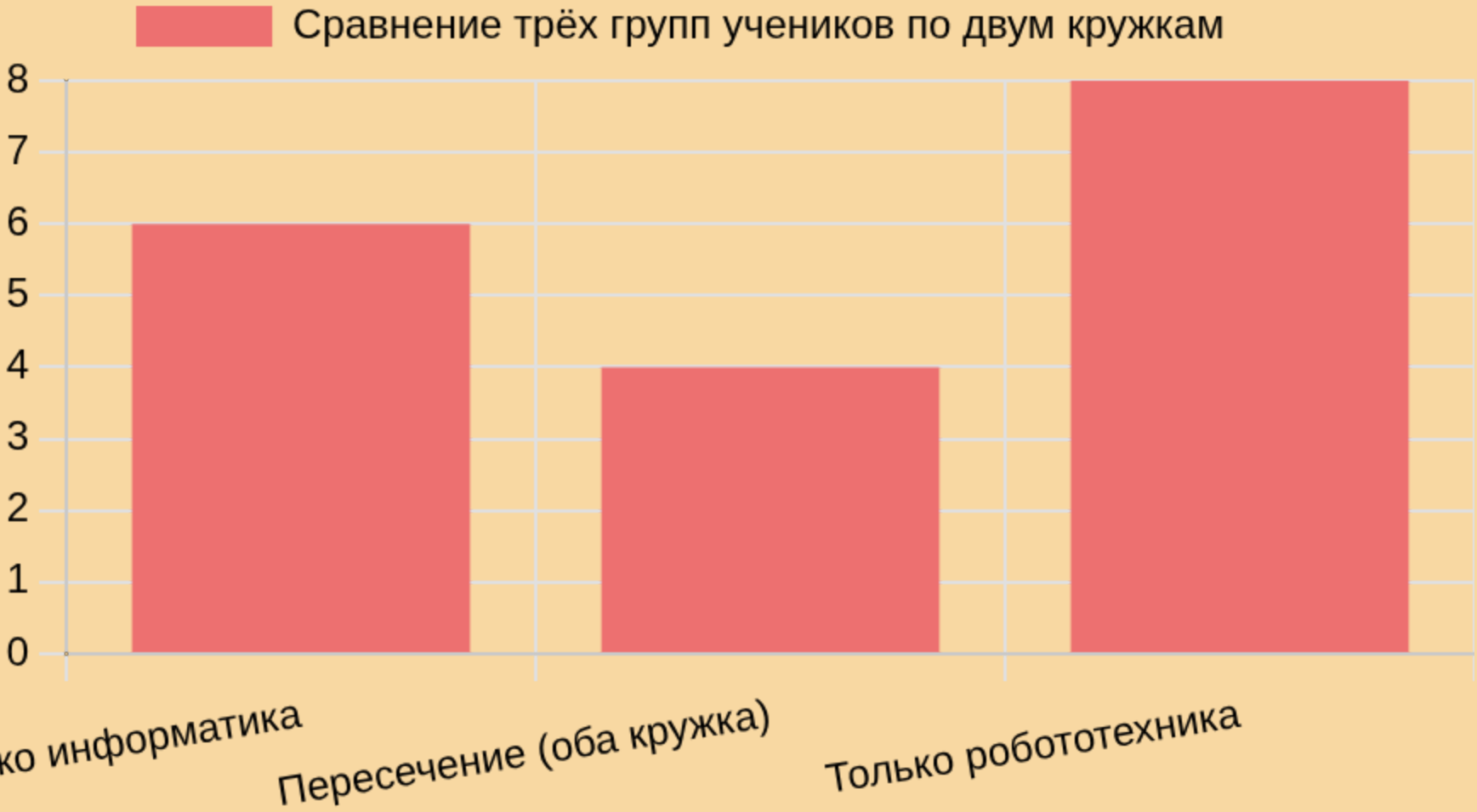
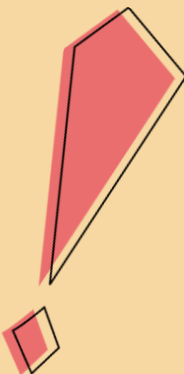


Сравнение групп объектов в виде диаграммы

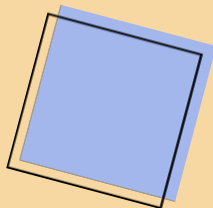
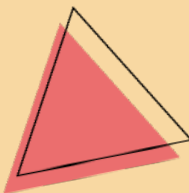
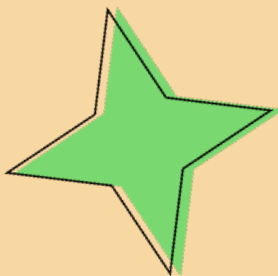


Общая часть групп в пересечении обычно меньше каждой отдельной группы, но именно она показывает совместные интересы учеников.

Диаграмма помогает различить уникальные элементы каждой группы и общие элементы, без «смешивания» разных причин попадания.



Пример из школьной жизни: 6 учеников только в кружке информатики, 8 — только в кружке робототехники, 4 — в обоих.



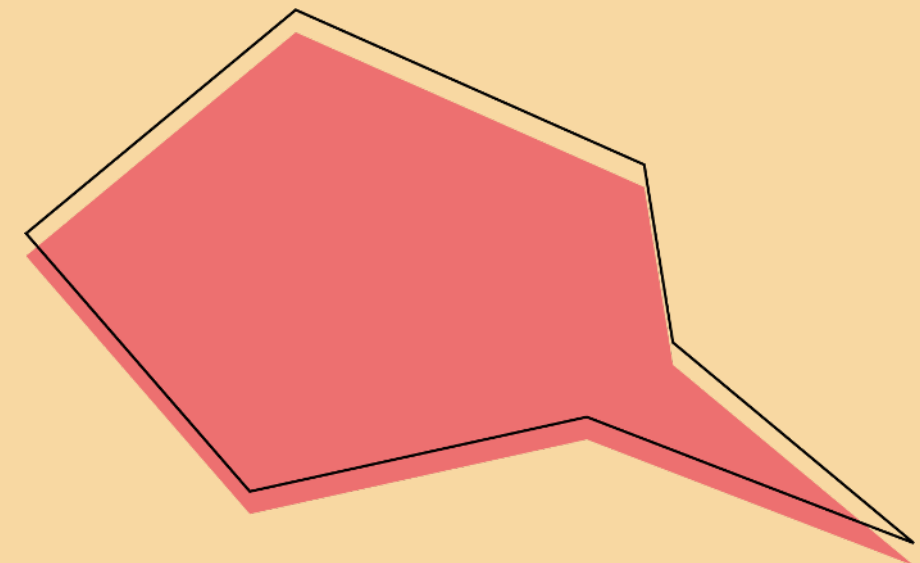
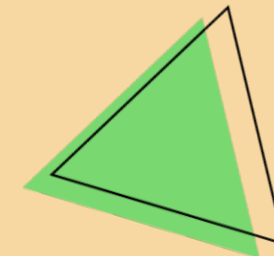
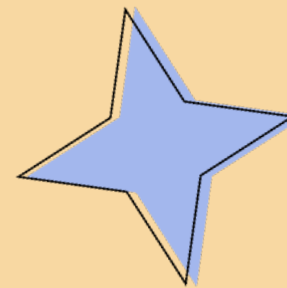
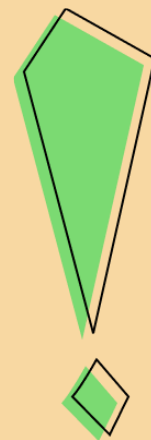
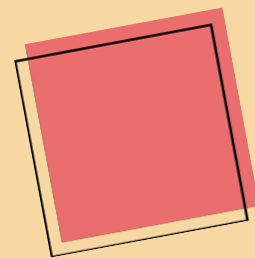
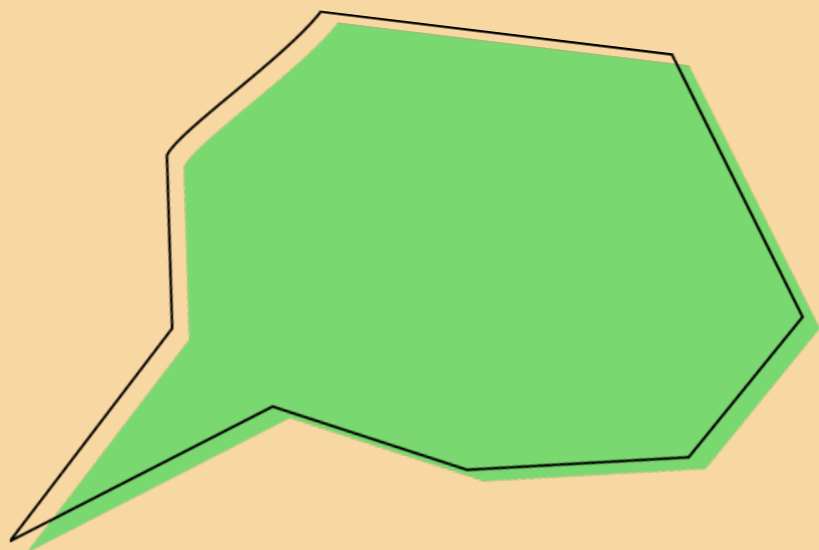
Равные множества

Два множества равны, если у них одинаковые элементы. Это верно даже тогда, когда порядок записи отличается, например $\{1, 2, 3\}$ и $\{3, 2, 1\}$ — равные множества.

Если в одном множестве есть хотя бы один лишний элемент или отсутствует элемент, который есть в другом, равенства не будет. Тогда множества различаются по составу.

При проверке равенства важны только элементы: сколько их и какие они. Порядок перечисления роли не играет, потому что множество — это не список по очереди.

Практический смысл: равенство удобно находить, когда сравнивают результаты двух поисков или два набора файлов, полученных разными способами.

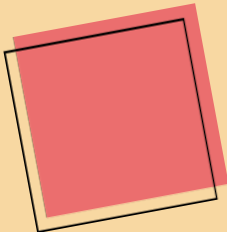


Пересечение множеств

- ❑ Пересечение множеств — это все элементы, которые одновременно входят в оба множества. Например, пересечение множества красных предметов и множества фруктов есть тогда, когда среди фруктов встречаются красные яблоки.
- ❑ Для наглядности используют диаграмму двух пересекающихся кругов: общая область выделяется отдельно. Пересечение помогает находить общие признаки у объектов и точнее сравнивать группы.

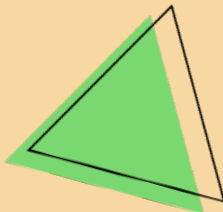


Примеры отношений из школьной жизни и информатики

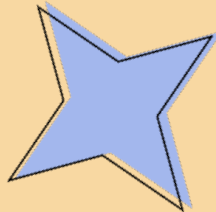


Объект	Множество	Вид отношения	Вывод
	множество чётных чисел	$\in$	12 — элемент
«6А класс»	все шестиклассники	$\subset$	подмножество
«синие ручки» / «файлы с рисунками»	школьные принадлежности / все файлы в папке	$\cap$ и $\cup$	часть набора / общая область

Материал курса по теме «Отношения объектов и их множеств»
(школьные и компьютерные примеры)



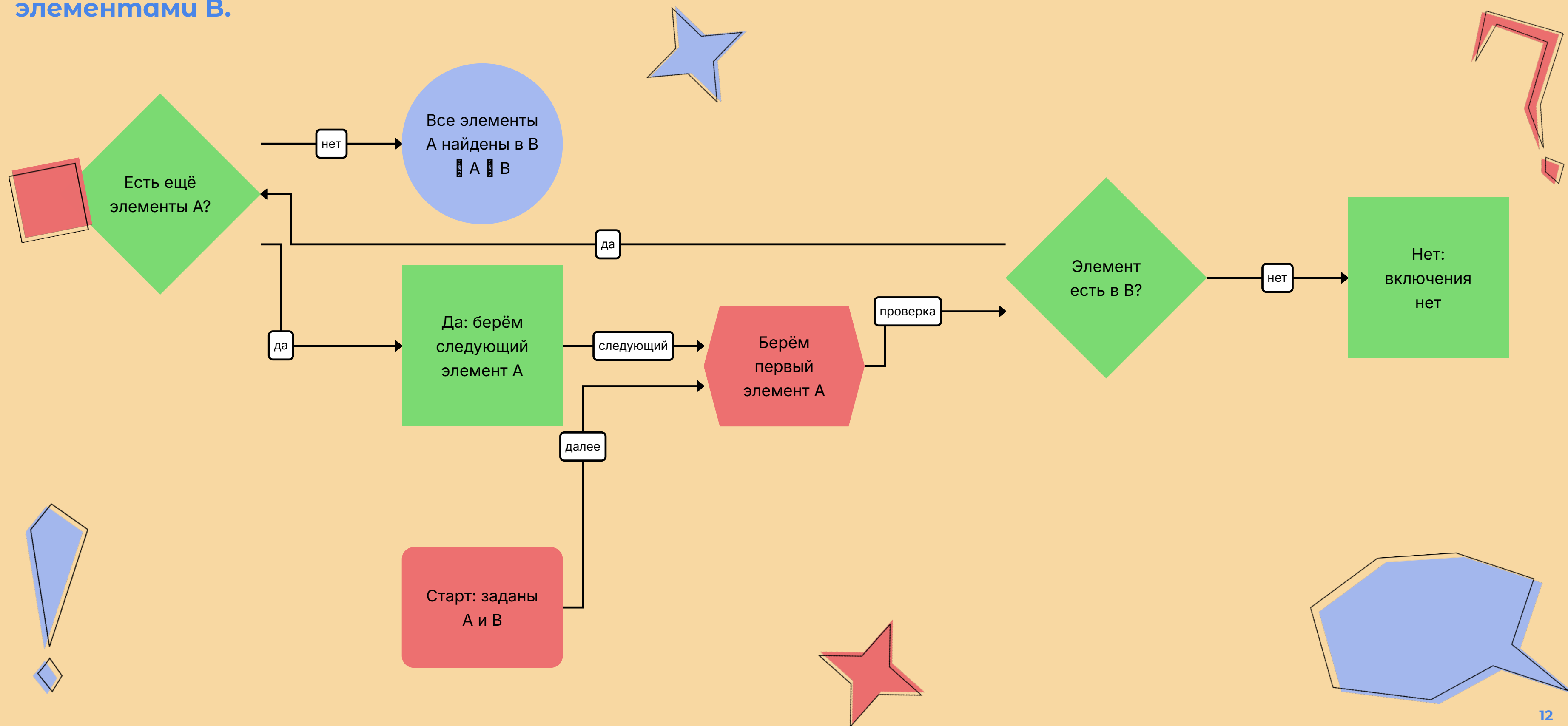
Рассмотрим разные ситуации: когда один объект является элементом множества, когда одно множество входит в другое, и когда мы говорим о пересечении. Таблица помогает «читать» запись на практике.



Один и тот же подход применим и к предметам, и к данным в компьютере: сначала фиксируем объект и множество, затем выбираем подходящий тип отношения (принадлежность, включение, пересечение).

Алгоритм проверки включения одного множества в другое

Проверяем, является ли множество А подмножеством множества В: сравниваем элементы А с элементами В.

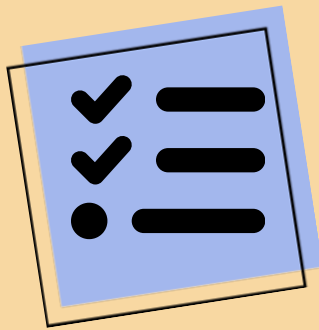


Объединение множеств



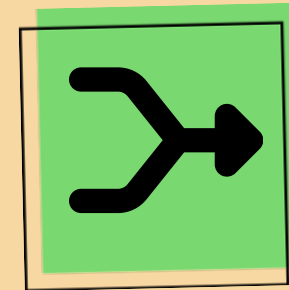
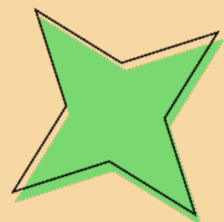
Что объединяем

Объединение двух множеств собирает все элементы из первого и второго, не создавая повторов. Если объект встречается в обоих множествах, в результате он всё равно будет один раз.



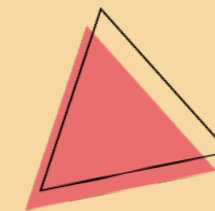
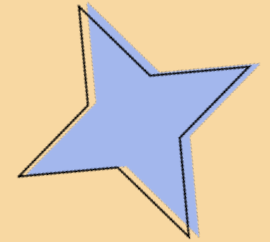
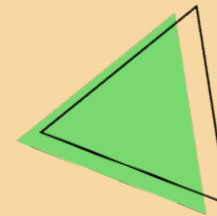
Как читать знак $\cup$

Запись $A \cup B$ означает: «в этом результате есть элементы из A или из B ». Объединение помогает получить полный список объектов, когда важны оба источника сразу.

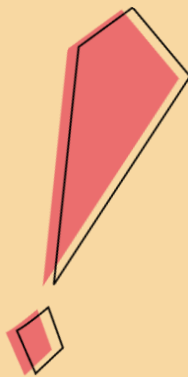
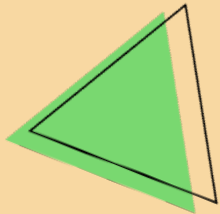


Небольшой пример

Если $A = \{1, 2, 3\}$, а $B = \{3, 4, 5\}$, то $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Элемент 3 указан один раз, потому что повтор не сохраняется.

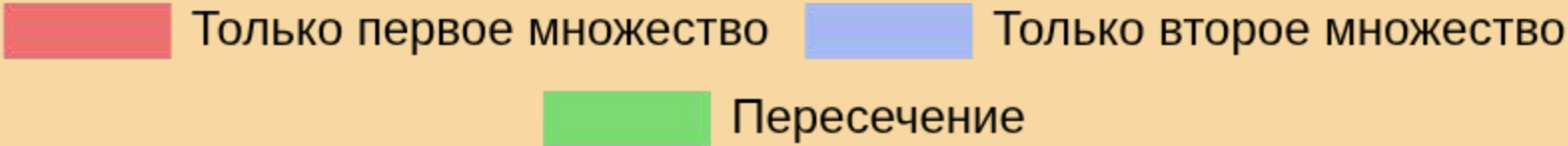


Доли объектов в кругах Эйлера

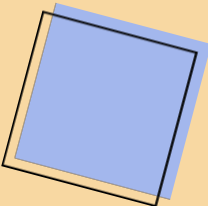
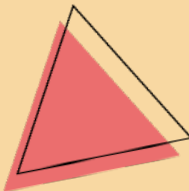
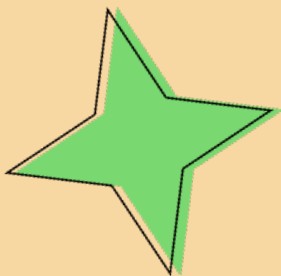


На диаграмме пересечение показывает тех, кто одновременно относится к обеим группам. Чем меньше общая область, тем сильнее группы различаются.

По данным доля общей части составляет 25%, то есть четверть объектов одновременно попадает в обе группы, а остальные распределены по отдельным кружкам.



Пример из темы о пересечении множеств (доли: 40% / 35% / 25%)

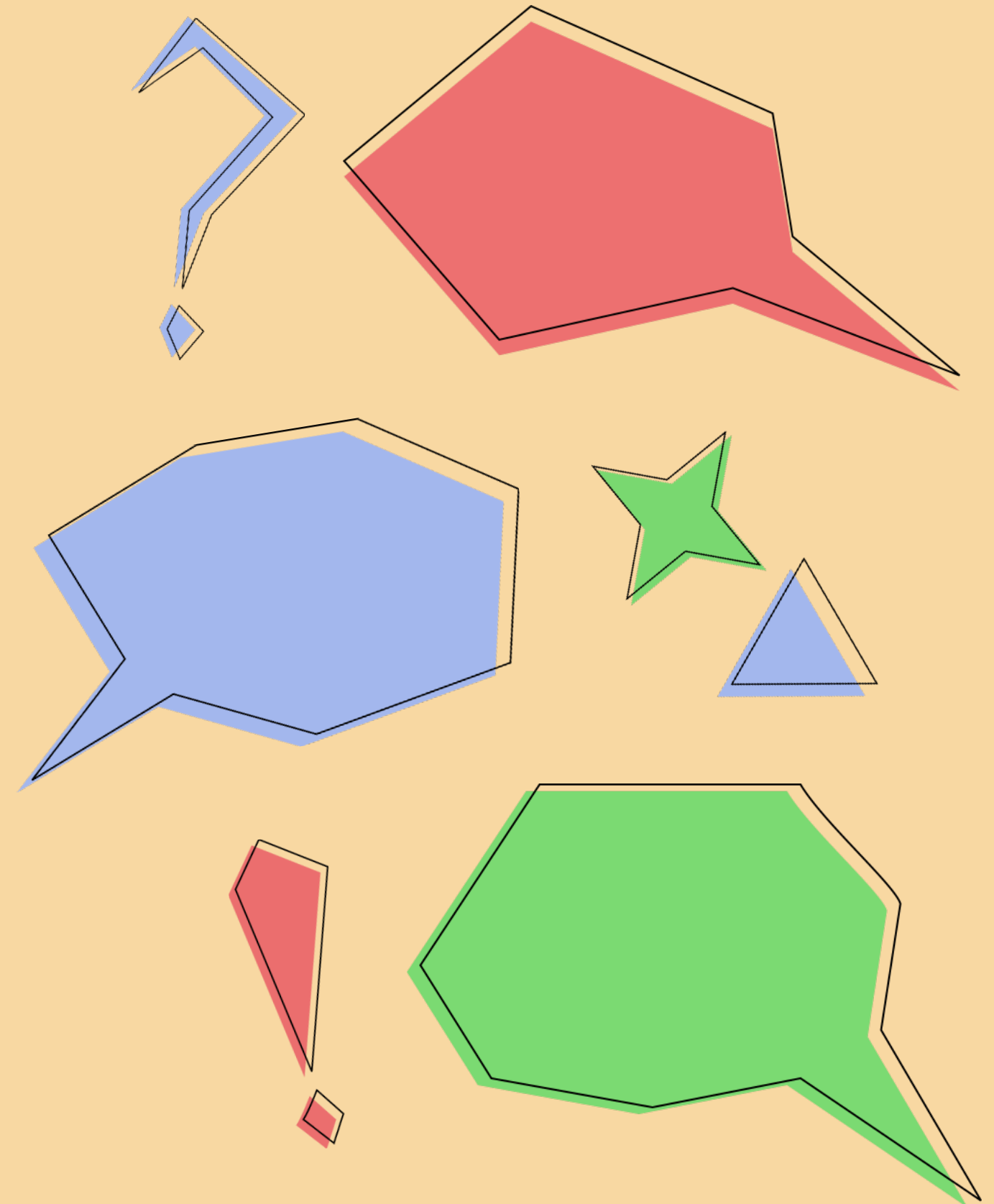
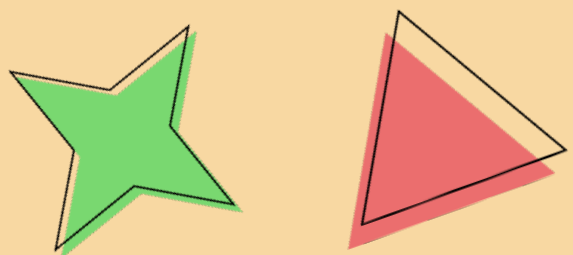


Несравнимые множества

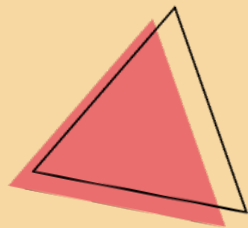
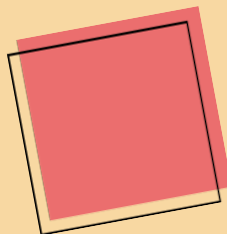
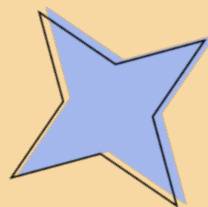
Иногда нельзя сказать, что одно множество полностью входит в другое. Например, множество тетрадей и множество круглых предметов не являются подмножествами друг друга, потому что элементы одного не обязательно входят в другой.

В таких случаях сравнение проводят иначе: ищут общие элементы (пересечение), проверяют наличие совпадающих признаков и отдельно рассматривают «части» каждого множества. Это помогает описать сходство без включения.

В информатике похожая логика встречается при сортировке по нескольким признакам: один файл может подойти по одному условию и не подойти по другому. Тогда множества оказываются несравнимыми по включению.



Знаки множеств и примеры чтения

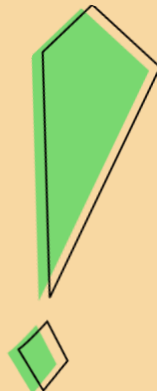
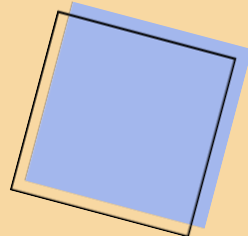
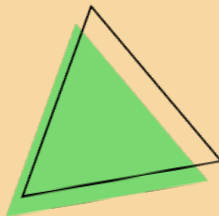


Запись	Значение и пример
$4 \in A$	объект входит в множество: «4 принадлежит A»
$9 \notin B$	объект не входит в множество: «9 не принадлежит B»
$A \subset B / A \subseteq B$	включение: «каждый элемент A есть в B» (строго $\subset$ или с равенством $\subseteq$)
$A = B$	множества равны: «у них одни и те же элементы»
$A \cap B$	пересечение: общие элементы двух множеств
$A \cup B$	объединение: элементы из A и из B без повторов

Таблица показывает, что означает каждый знак и как читается запись целиком. Смысл знака определяет правильное отношение между объектами и множествами.

Чтобы не ошибиться, читают знак как самостоятельный смысл: $\in$ / $\notin$ задают принадлежность, $\subset$ / $\subseteq$ — включение, $=$ — равенство, $\cap$ и $\cup$ — пересечение и объединение.

Конспект и практика по теме «Отношения объектов и их множеств»



Множества в цифровой жизни школьника



Папки, значки и один и тот же файл

На компьютере файлы лежат в папках, но один и тот же документ может быть частью сразу нескольких «групп»: например, папки с домашними заданиями, проекта и коллекции. Так множества отражают разные способы сортировки.



Классный журнал как набор выборок

В классном журнале легко представить множества: ученики одного класса, учащиеся, которые сдали работу, или те, у кого есть определённая отметка. Одна и та же фамилия может попадать в несколько выборок одновременно.

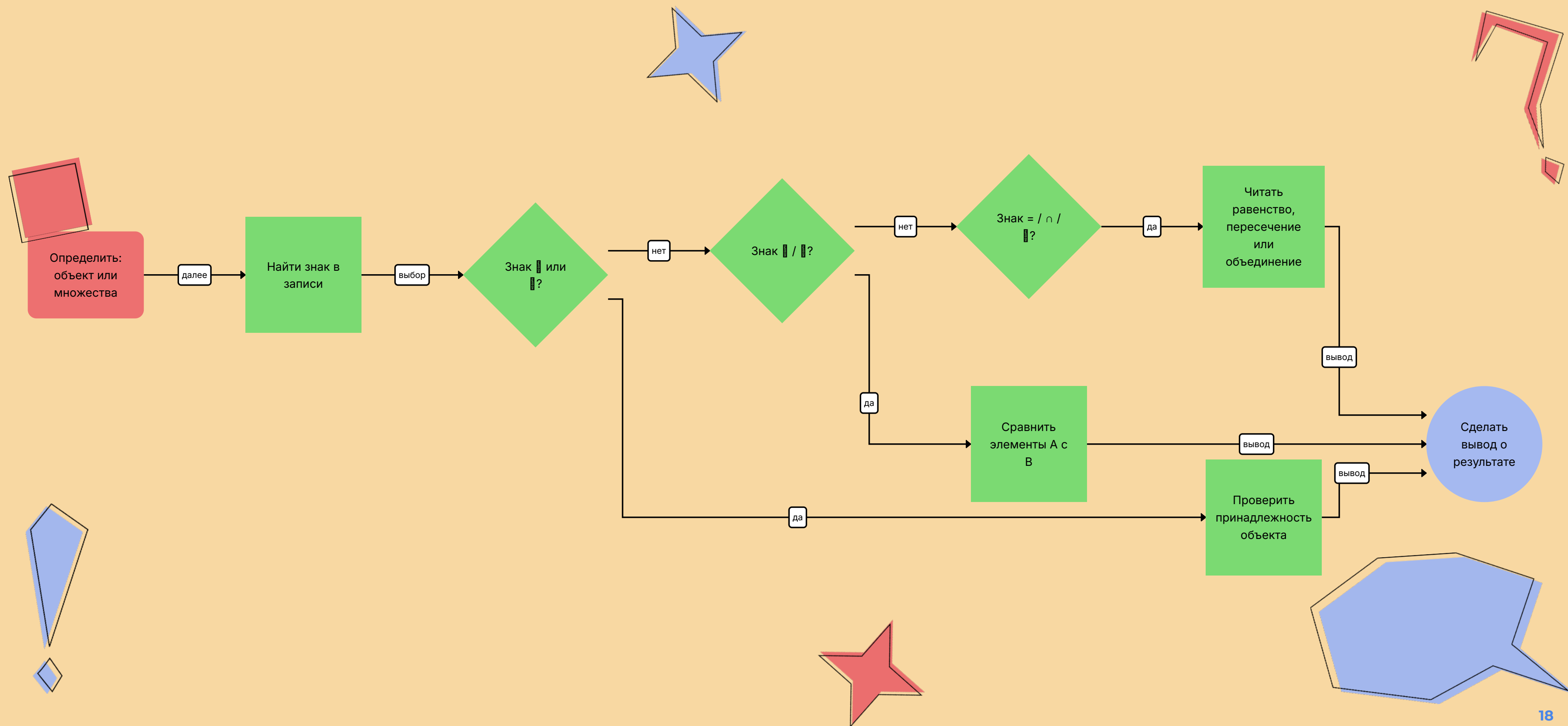


Контакты и коллекции: что с чем совпадает

Список контактов и коллекция игр в телефоне тоже похожи на множества. Можно видеть, кто есть в «друзьях», а кто — в группе одноклассников, и получать пересечения, когда обе группы совпадают.

Как читать записи о множествах

Пошаговый порядок: сначала определяем, что дано, затем читаем знак и сравниваем элементы.



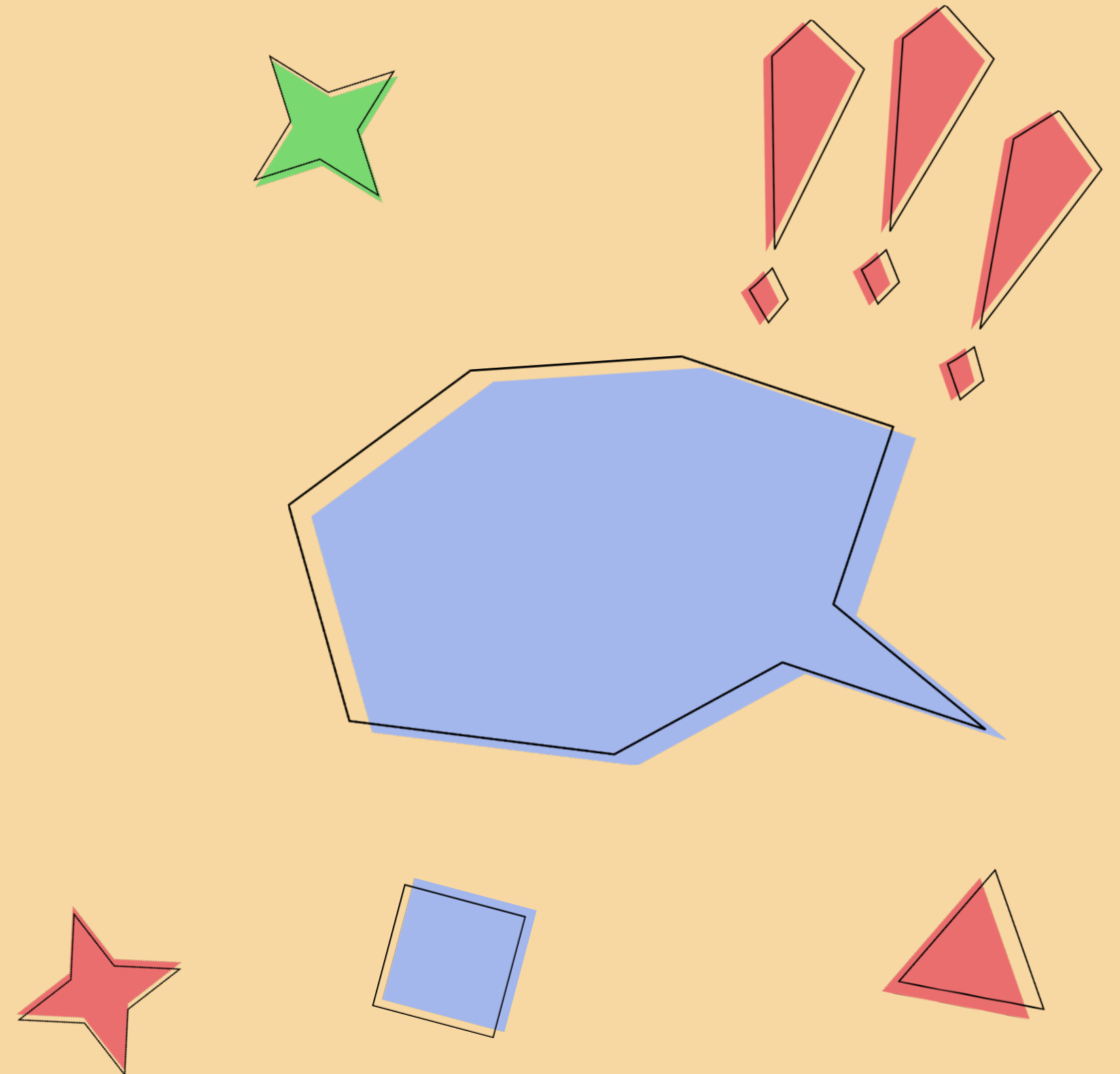
Типичные ошибки при работе с множествами

Одна из частых ошибок — считать, что порядок элементов влияет на равенство множеств. На самом деле важен только состав: $\{1,2\}$ и $\{2,1\}$ описывают одно и то же множество.

Другая ошибка — путать элемент множества и само множество. Например, один предмет нельзя объявлять «группой» целиком: элемент — это отдельный объект, а подмножество — целая часть множества.

Ещё одна распространённая трудность — не замечать, что объект может одновременно входить в несколько множеств. Тогда по одной характеристике он может принадлежать одному множеству и другому, не создавая противоречий.

Также ошибкой становится чтение знака «на глаз», без проверки смысла: $\cap$ и $\sqcap$ дают разные результаты, а $\subseteq$ и $\subset$ различаются строгостью. Сначала проверяют знак, затем сравнивают элементы.





Ключевой вывод урока: множества помогают точно описывать группы

Объекты могут принадлежать множествам, а множества — быть равными, пересекаться, объединяться и входить одно в другое как подмножества. Для 6 класса важно запомнить смысл знаков $\square$, $\square$, $\square$, $\square$, $=$, $\cap$ и $\subset$ и применять их к школьным примерам.

