

Множество.

Множество — это любой набор (коллекция, совокупность) любых объектов, выбранных по некоторому правилу. Объекты, составляющие множество, называются элементами множества.

В множестве не может быть двух одинаковых элементов — каждый элемент множества отличается от всех остальных элементов этого множества.

Множество называется пустым, если в нём нет ни одного элемента.

Множества одинаковые (равные между собой) — они состоят из одних и тех же элементов.

Все пустые множества одинаковые.

Будем говорить, что A — **подмножество** B , если каждый элемент множества A является элементом множества B .

Пустое множество считается подмножеством любого множества.

Если два множества равны, то каждое из них является подмножеством другого.

Последовательность.

Последовательность — набор объектов с заданным порядком следования — какой-то объект ставится первым, затем выбирается второй объект, и так объекты выстраиваются друг за другом.

Объекты, выстроенные в последовательность, называются **членами этой последовательности**.

В последовательности могут встречаться одинаковые элементы.

Слово — любая последовательность букв.

Последовательность может быть пустой. Длина такой последовательности — 0.

Последовательность и цепочка — это одно и то же.

Две **последовательности одинаковые**, если они составлены из одних и тех же элементов, идущих в одном порядке.

Все пустые последовательности — одинаковые.

Последовательности разные, если среди них нет двух одинаковых.

Элементы разные, если среди этих элементов нет двух одинаковых. Так, **в любом множестве все элементы разные.**

Все множества разные, если среди данных множеств нет двух одинаковых.

Истинные и ложные утверждения.

Значения «**это утверждение истинно**», «**это утверждение ложно**» мы будем называть **истинностными значениями утверждений**.

Утверждение не имеет смысла, если невозможно определить истинностное значение утверждения, потому что элемента, о котором идёт речь, в последовательности нет.

Площадь многоугольника на сетке.

Единичный квадрат — это самый маленький квадрат, который можно нарисовать на сетке.

Площадь многоугольников на сетке измеряется в единичных квадратах.

Площади одинаковых многоугольников равны.

Площадь прямоугольного треугольника на сетке.

Треугольник, в котором есть прямой угол, называется **прямоугольным**.

Треугольник на сетке, две стороны которого идут вдоль линий сетки, является **прямоугольным**.

Разрезав единичный квадрат по диагонали, получим **два равных треугольника** площадь каждого из которых, равна половине площади единичного квадрата.

Пересечение и объединение множеств.

Пересечением множеств называется множество, состоящее из всех их общих элементов.

Объединением множеств называется множество всех элементов, которые есть хотя бы в одном из этих множеств.

Сортировка: упорядочение и группировка.

В информатике **сортировкой** называется наведение порядка в некотором наборе объектов.

Упорядочение - расположение всех объектов в последовательность по определённому, удобному для нас правилу.

Группировка - объединение объектов по определённому правилу.

При составлении словарей обычно слова располагают в **словарном (лексикографическом) порядке**. Общее правило словарного порядка выглядит так:

1. Сравним первые буквы двух слов: если эти буквы разные, то раньше будет идти то слово, первая буква которого идёт раньше в алфавите.
2. Если у двух слов первые буквы одинаковые, то сравним вторые буквы: если эти буквы разные, то раньше будет идти то слово, вторая буква которого идёт раньше в алфавите.
3. Если и вторые буквы у двух слов одинаковые, то сравним третьи буквы: если эти буквы разные, то раньше будет идти то слово, третья буква которого идёт раньше в алфавите.
4. Если и третьи буквы у двух слов одинаковые, будем сравнивать четвёртые, пятые и т. д., пока не дойдём до двух разных букв или пока одно из слов не закончится. В таком случае раньше идёт то слово, которое короче.

Словари.

Словарь — это справочная книга, которая содержит слова, расположенные в определённом порядке.

Лингвистика, или **языковедение** рассматривает не любые последовательности букв, а только те слова, которые есть в языке.

Словари — не просто сборники слов, а собрания каких-то специальных сведений о словах.

Дерево.

Дерево изображает такие процессы, где на каком-то этапе появляется *выбор* или *объект* разделяется на несколько частей.

Элементы в дереве называются вершинами. В дереве за одной вершиной может следовать *сразу несколько вершин*. Но каждая вершина дерева имеет *не больше одной предыдущей* вершины.

Вершины дерева, у которых нет предыдущих вершин, называются **корневыми**.

Вершины дерева, после которых нет следующих вершин, называются **листьями**.

Путь дерева

Последовательность вершин дерева, следующих друг за другом, первый член которой — корневая вершина, а последний член — лист, мы будем называть **путём дерева**.

Родители и дети.

В любом дереве следующую вершину называют **ребёнком**, а предыдущую — **родителем**. Корневые вершины не могут быть детьми, а листья не могут быть родителями.

Уровень вершины.

Будем говорить, что корневые вершины дерева — это **вершины нулевого уровня**. Дети корневых вершин — это **вершины первого уровня**, дети вершин первого уровня — это **вершины второго уровня** и так далее.

Для любого натурального числа **К** **дети вершин уровня К** — это **вершины уровня К+1**.

Число уровней дерева мы будем называть **высотой дерева**. Высота дерева равна самой большой длине пути этого дерева.

Дерево перебора вариантов

Деревья перебора вариантов - построение множества всех возможных вариантов какого-либо процесса, не потеряв ни одного из вариантов и не добавив лишних.

Поиск кратчайшего пути.

Графом называется набор точек (вершин графа), некоторые из которых соединены линиями (**рёбрами графа**).

Каждое дерево является графом — ведь в дереве тоже есть вершины, и они соединены линиями. Эти линии в дереве тоже называются рёбрами.

Графы и деревья, каждому ребру которых присвоено число, называют **взвешенными**. При этом число, присвоенное ребру, называется **весом этого ребра**.

Игры с полной информацией.

Игроки — это участники игры.

Позиция игры — это то, что в какой-то момент получилось при игре двух игроков.

Ход игры изменяет позицию. Игроки делают ходы поочередно. Первый ход всегда делает Первый.

Начальная позиция — это позиция, которая имеется перед началом игры.

Заключительная позиция — такая ситуация в игре, после которой игра продолжаться не может.

Партия игры — это один тур игры двух игроков. Партию игры можно представить в виде последовательности позиций, которая начинается с начальной позиции и заканчивается одной из заключительных позиций.

Правила игры:

1. описывают начальную позицию;
2. определяют, какие ходы возможны в игре;
3. описывают все возможные заключительные позиции и для каждой заключительной позиции указывают, каков исход партии — выиграл Первый, выиграл Второй или партия закончилась вничью.

Дерево игры.

Деревом игры называется дерево перебора всех возможных партий игры с данными правилами.

Каждый путь дерева игры является последовательностью одной из возможных партий игры. **Множество всех путей дерева** — это множество всех возможных в данной игре партий.

Выигрышная стратегия.

Выигрышная стратегия — это правило, следуя которому, один из игроков может выиграть, как бы ни играл его противник.

Выигрышные и проигрышные позиции.

Назовём позицию **выигрышной**, если из неё есть ход, который оставит противнику проигрышную позицию.

Назовём позицию **проигрышной**, если любой ход из неё оставляет противнику выигрышную позицию.

Выигрышная стратегия заключается в том, чтобы после каждого хода оставлять противнику проигрышную позицию.

Если начальная позиция выигрышная, то выигрышную стратегию имеет Первый, если проигрышная — Второй.

Равновесные выигрышные стратегии.

Стратегию, при которой игрок на каждом своём ходу восстанавливает равновесие (т. е. делает позицию равновесной), мы будем называть **равновесной стратегией**.

Биоинформатика.

Среди молекул любого живого организма на нашей планете основную часть составляют молекулы особых веществ - **белков**.

Молекула любого белка это цепочка (последовательность), состоящая из сотен, а иногда и тысяч звеньев. При этом во всех известных молекулах белков встречается только **20 видов звеньев!** (Можно сказать, что книга жизни написана в 20-буквенном алфавите.)

Звенья белковых цепей называют **аминокислотными остатками**.

За хранение и передачу наследственной информации в живых организмах отвечают специальные молекулы — **молекулы ДНК**. ДНК — это сокращение, полное название — **дезоксирибонуклеиновая кислота**.

Все молекулы ДНК, как и молекулы белков, — это цепочки, но звенья в молекулах ДНК отличаются от звеньев белков.

Звенья ДНК называются нуклеотидами. В молекулах ДНК встречается всего **4 вида нуклеотидов**. Молекулы ДНК в клетках живых организмов гораздо длиннее молекул белков. Нуклеотиды обозначаются латинскими буквами **A, C, G и T**.

Молекулы ДНК каждого живого организма **полностью определяют, какие белки будут в этом организме.**

Замена каждой буквы её кодом называется **шифрованием**. Обратная замена каждого кода на соответствующую ему букву называется **расшифровкой**.

Полный шифр — это заполненная шифровальная таблица, указывающая соответствие каждой буквы или знака и каждого кода.

Набор белков определяет, например, почему у одного человека глаза карие, а у другого голубые. Каждая молекула белка — это цепочка (последовательность). Звенья этой цепочки называются **аминокислотными остатками** или просто остатками. Аминокислотные остатки (звенья молекул белка) могут быть только двадцати видов.

Каждый из двадцати возможных остатков имеет своё название и обозначается одной латинской буквой.

Все молекулы ДНК построены только из четырёх видов нуклеотидов. Вот их русские и английские названия и буквы, которыми они обозначаются: **аденин (Adenine, A), цитозин (Cytosine, C), гуанин (Guanine, G), тимин (Thymine, T).**

Не вся молекула ДНК кодирует белки, а только некоторые её участки, которые называются **генами**.

В гене (как и в наших шифровках) каждый **остаток белка кодируется тройкой нуклеотидов**. Такие тройки биологи называют **кодонами**. Например, тройка **ААG (аденин—аденин-гуанин)** кодирует остаток **лизин**.

Генетический код един для всех известных живых организмов!

Первая тройка в любом гене — АТG (она называется **старт-кодоном**). **Кодон АТG — это кодон остатка метионина** (этот остаток обозначается буквой М), поэтому этот кодон встречается и внутри генов. **Последняя тройка в каждом гене — это ТАА, TAG или TGA.** Эти кодоны называются **стоп-кодонами**, они играют такую же роль, как точки в предложении. Стоп-кодоны не кодируют никакого остатка, внутри генов они не встречаются.

Таблица генетического кода.

Остаток	Буква	Кодоны					
Аланин	A	GCT	GCC	GCA	GCG		
Цистеин	C	TGT	TGC				
Аспартат	D	GAT	GAC				
Глутамат	E	GAA	GAG				
Фениланин	F	TTT	TTC				
Глицин	G	GGA	GGG	GGC	GGT		
Гистидин	H	CAC	CAT				
Изолейцин	I	ATA	ATC	ATT			
Лизин	K	AAA	AAG				
Лейцин	L	CTT	CTC	CTA	CTG	TTA	TTG
Метионин	M	ATG					
Аспарагин	N	AAT	AAC				
Пролин	P	CCT	CCC	CCA	CCG		
Глутамин	Q	CAA	CAG				
Аргинин	R	CGT	CGC	CGA	CGG	AGA	AGG
Серин	S	TCT	TCC	TCA	TCG	AGT	AGC
Треонин	T	ACT	ACC	ACA	ACG		
Валин	V	GTT	GTC	GTA	GTG		
Триптофан	W	TGG					
Тирозин	Y	TAT	TAC				
Стоп-кодон	*	TAA	TAG	TGA			

Слово белок происходит от названия белка куриного яйца. В курином белке есть молекулы разных видов белков. Больше всего молекул белка под названием овальбумин (от латинских слов *ovum* – яйцо и *albus* – белый). Молекула овальбумина состоит примерно из 1500 звеньев. В живых организмах цепочки многих белков сложены в плотные структуры.

Обратная таблица генетического кода.

Кодон	Остаток	Буква	Кодон	Остаток	Буква
AAA	Лизин	K	GAA	Глутамат	E
AAG	Лизин	K	GAC	Аспартат	D
AAC	Аспарагин	N	GAG	Глутамат	E
AAT	Аспарагин	N	GAT	Аспартат	D
AGA	Аргинин	R	GCA	Аланин	A
AGG	Аргинин	R	GCC	Аланин	A
AGC	Серин	S	GCG	Аланин	A
AGT	Серин	S	GCT	Аланин	A
ACA	Треонин	T	GGA	Глицин	G
ACG	Треонин	T	GGC	Глицин	G
ACC	Треонин	T	GGG	Глицин	G

ACT	Треонин	T	GGT	Глицин	G
ATA	Изолейцин	I	GTA	Валин	V
ATG	Метионин	M	GTC	Валин	V
ATC	Изолейцин	I	GTG	Валин	V
ATT	Изолейцин	I	GTT	Валин	V
CAA	Глутамин	Q	TAA	Стоп-кодон	*
CAG	Глутамин	Q	TAC	Тирозин	Y
CAC	Гистидин	H	TAG	Стоп-кодон	*
CAT	Гистидин	H	TAT	Тирозин	Y
CCA	Пролин	P	TCA	Серин	S
CCG	Пролин	P	TCC	Серин	S
CCC	Пролин	P	TCG	Серин	S
CCT	Пролин	P	TCT	Серин	S
CGA	Аргинин	R	TGA	Стоп-кодон	*
CGG	Аргинин	R	TGC	Цистеин	C
CGC	Аргинин	R	TGG	Триптофан	W
CGT	Аргинин	R	TGT	Цистеин	C
CTA	Лейцин	L	TTA	Лейцин	L
CTG	Лейцин	L	 TTC	Фениланин	F
CTC	Лейцин	L	TTG	Лейцин	L
CTT	Лейцин	L	TTT	Фениланин	F

Аминокислота		Кодоны
A	Ala	GC[agtc]
C	Cys	TG[ct]
D	Asp	GA[tc]
E	Glu	GA[ag]
F	Phe	TT[tc]
G	Gly	GG[agct]
H	His	CA[tc]
I	Ile	AT[atc]
K	Lys	AA[ag]
L	Leu	CT[agtc] & TT[ag]
M	Met	ATG
N	Asn	AA[tc]
P	Pro	CC[atgc]
Q	Gln	CA[ag]
R	Arg	CG[agct] & AG[ag]
S	Ser	TC[agct] & AG[ct]
T	Thr	AC[agct]
V	Val	GT[agct]
W	Trp	TGG
Y	Tyr	TA[tc]
*	Stop	TA[ga] & TGA

Обратная таблица генетического кода

Кодон	Остаток	Буква	Кодон	Остаток	Буква
AAA	Лизин	K	CAA	Глутамин	Q
AAG	Лизин	K	CAG	Глутамин	Q
AAC	Аспарагин	N	CAC	Гистидин	H
AAT	Аспарагин	N	CAT	Гистидин	H
AGA	Аргинин	R	CGA	Аргинин	R
AGG	Аргинин	R	CGG	Аргинин	R
AGC	Серин	S	CGC	Аргинин	R
AGT	Серин	S	CGT	Аргинин	R
ACA	Треонин	T	CCA	Пролин	P
ACG	Треонин	T	CCG	Пролин	P
ACC	Треонин	T	CCC	Пролин	P
ACT	Треонин	T	CCT	Пролин	P
ATA	Изолейцин	I	CTA	Лейцин	L
ATG	Метионин	M	CTG	Лейцин	L
ATC	Изолейцин	I	CTC	Лейцин	L
ATT	Изолейцин	I	CTT	Лейцин	L
GAA	Глутамат	E	TAA	Стоп-кодон	*
GAG	Глутамат	E	TAG	Стоп-кодон	*
GAC	Аспартат	D	TAC	Тирозин	Y
GAT	Аспартат	D	TAT	Тирозин	Y
GGA	Глицин	G	TGA	Стоп-кодон	*
GGG	Глицин	G	TGG	Триптофан	W
GGC	Глицин	G	TGC	Цистеин	C
GGT	Глицин	G	TGT	Цистеин	C
GCA	Аланин	A	TCA	Серин	S
GCG	Аланин	A	TCG	Серин	S
GCC	Аланин	A	TCC	Серин	S
GCT	Аланин	A	TCT	Серин	S
GTA	Валин	V	TTA	Лейцин	L
GTG	Валин	V	TTG	Лейцин	L
GTC	Валин	V	TTC	Фениланин	F
GTT	Валин	V	TTT	Фениланин	F

Приведены все 64 кодона в «ДНК-алфавитном» порядке, т. е. порядок букв в алфавите ДНК такой: А, G, C, T.

В таблице генетического кода, которую вы будете изучать в старших классах, вместо буквы Т стоит U. Это связано с тем, что создание белков в организме происходит в несколько этапов, при этом создается промежуточное звено — молекула РНК, в которой тимин (Т) заменяется урацилом (U).