



Системы счисления и логика: справочник ЕГЭ



$214 = 11010110(2) = 326(8) = D6(16)$, а импликация «А влечёт В» ложна только при истинном А и ложном В. На этих двух темах держатся три задания ЕГЭ по информатике: 2 — таблицы истинности, 14 — системы счисления, 15 — математическая логика. Внутри — таблица чисел от 0 до 15, степени двойки, законы де Моргана и приёмы для логических уравнений.

Информатика

Задание 2, 14, 15

Обновлено 25 сентября 2026

Где это спрашивают

Системы счисления и логика проверяются тремя заданиями из двадцати семи. Все три решаются без компьютера и специализированного ПО, а ответ короткий: в заданиях 14 и 15 это число, в задании 2 — последовательность букв, то есть порядок переменных по столбцам таблицы истинности. Тестирующая система сверяет ответ автоматически.

Задание	Тема	Баллы	Уровень
2	Таблицы истинности и логические схемы	1	базовый
14	Позиционные системы счисления	1	повышенный
15	Математическая логика	1	повышенный

По проекту спецификации ЕГЭ 2027 года эти три номера остаются на прежних местах — переписаны формулировки только заданий 10, 13 и 23, к системам счисления и логике это не относится. Проект обсуждается до 30 сентября 2026 года, детали ещё могут измениться.

Перевод между системами счисления

Направление	Как переводить	Пример
Десятичное в двоичное	делить число на 2, остатки читать снизу вверх	$214 : 2 = 107$ (ост. 0), $107 : 2 = 53$ (ост. 1), $53 : 2 = 26$ (ост. 1), $26 : 2 = 13$ (ост. 0), $13 : 2 = 6$ (ост. 1), $6 : 2 = 3$ (ост. 0), $3 : 2 = 1$ (ост. 1), $1 : 2 = 0$ (ост. 1) — снизу вверх: 11010110
Двоичное в десятичное	сложить степени двойки на местах единиц	$101101 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 8 + 4 + 1 = 45$
Двоичное в восьмеричное	разбить запись на тройки разрядов справа налево, дописав нули слева до кратности трём, и заменить каждую тройку одной цифрой 0-7	11010110, группы 011 010 110, результат 326
Двоичное в шестнадцатеричное	то же самое, но группы по четыре разряда, цифры 0-9 и A-F	11010110, группы 1101 0110, результат D6
Восьмеричное или шестнадцатеричное в двоичное	каждую цифру развернуть в тройку или четвёрку разрядов с ведущими нулями	326, группы 011 010 110, результат 11010110; D6, группы 1101 0110, результат 11010110

Перевод 214 в трёх системах даёт один и тот же результат тремя путями: $214 = 11010110(2) = 326(8) = D6(16)$. Группировка битов быстрее перевода через десятичную и не требует деления, если оба основания — степени двойки.

Таблица чисел от 0 до 15

Дес.	Дв.	Вос.	Шестн.	Дес.	Дв.	Вос.	Шестн.
0	0000	0	0	8	1000	10	8
1	0001	1	1	9	1001	11	9
2	0010	2	2	10	1010	12	A
3	0011	3	3	11	1011	13	B
4	0100	4	4	12	1100	14	C
5	0101	5	5	13	1101	15	D
6	0110	6	6	14	1110	16	E
7	0111	7	7	15	1111	17	F

Эта таблица — основа группировки: каждая шестнадцатеричная цифра — это ровно четыре бита, каждая восьмеричная — ровно три. Запоминать стоит саму таблицу, а не отдельные переводы.

Как складывать и вычитать в двоичной системе?

Сложение идёт по тем же правилам, что и в десятичной, только перенос в старший разряд случается уже при $1 + 1 = 10$, а не при переполнении десятки.

Пример: $10110 + 1101$. Складываем поразрядно справа налево: $0 + 1 = 1$; $1 + 0 = 1$; $1 + 1 = 0$ с переносом 1; $0 + 1 + \text{перенос } 1 = 0$ с переносом 1; $1 + 0 + \text{перенос } 1 = 0$ с переносом 1; перенос уходит в новый старший разряд. Результат: 100011 (в десятичной — $22 + 13 = 35$, сходится).

Вычитание идёт с заимствованием из старшего разряда, как в столбик. Пример: $100000 - 10111$. Результат: 1001 (в десятичной — $32 - 23 = 9$, сходится).

Быстрые приёмы для чисел

Приём	В чём суть	Пример
Число единиц в записи $2^n - 1$	такое число в двоичной записи — это ровно n единиц подряд	$2^{20} - 1 = 1048575$, в двоичной записи 20 единиц
Число единиц в сумме различных степеней двойки	сумма из k различных степеней двойки — двоичное число с k единицами на этих местах	$2^5 + 2^2 = 36$, в двоичной записи 100100, две единицы
Признак делимости на основание в степени k	число делится на b^k тогда и только тогда, когда его последние k цифр в системе с основанием b — нули	двоичное число делится на $8 = 2^3$, если последние три бита — нули

Приём	В чём суть	Пример
Признак делимости на основание минус один	число делится на $(b - 1)$, если сумма его цифр в системе с основанием b делится на $(b - 1)$	аналог правила «на 9» в десятичной системе; в шестнадцатеричной так же проверяется делимость на 15
Чтение старшего и младшего разряда без полного перевода	последняя цифра числа в системе с основанием b – это остаток от деления на b , первая – определяется наибольшей подходящей степенью b	не обязательно переводить всё число, если нужен один разряд

Разобранный пример на все приёмы сразу: чему равна сумма цифр числа $2^{15} + 2^{10} - 1$ в шестнадцатеричной записи? $2^{15} = 32768$, $2^{10} = 1024$, их сумма минус 1 равна 33791. В шестнадцатеричной системе это 83FF. Сумма цифр как чисел (F считается за 15) равна $8 + 3 + 15 + 15 = 41$.

Степени двойки

n	2^n	n	2^n
0	1	11	2048
1	2	12	4096
2	4	13	8192
3	8	14	16384
4	16	15	32768
5	32	16	65536
6	64	17	131072
7	128	18	262144
8	256	19	524288
9	512	20	1048576
10	1024		

Эту таблицу удобно держать в памяти целиком: степени двойки встречаются и в системах счисления, и в заданиях на объём памяти, и в подсчёте числа программ для исполнителя.

Таблицы истинности

Спецификация проверяет пять логических операций: отрицание (НЕ), конъюнкцию (И), дизъюнкцию (ИЛИ), импликацию и эквивалентность. Ниже — их значения для всех сочетаний A и B, единица означает истину, ноль — ложь.

A	B	И	ИЛИ	импликация (A влечёт B)	эквивалентность	искл. ИЛИ
0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	0

И истинно только в одной строке — когда оба значения истинны. ИЛИ ложно только в одной строке — когда оба значения ложны. Импликация ложна только в одном случае: когда предпосылка истинна, а следствие ложно, — во всех остальных случаях, включая ложную предпосылку, она истинна. Эквивалентность истинна, когда А и В совпадают, и ложна, когда они разные. Исключающее ИЛИ (в кодификаторе отдельно не выделено, но в задании 2 встречается) — зеркало эквивалентности: истинно, когда значения различаются.

Отрицание переворачивает значение: НЕ 0 равно 1, НЕ 1 равно 0.

Какой приоритет у операций и как работают законы де Моргана?

Без скобок операции выполняются в фиксированном порядке, от самой «сильной» к самой «слабой»: сначала отрицание, затем И, затем ИЛИ, затем импликация, и последней — эквивалентность. Формула «не А и В или С» без единой скобки читается как «(не А и В) или С», а не как «не А и (В или С)» — это разные формулы с разными таблицами истинности.

Законы де Моргана меняют местами И и ИЛИ при раскрытии отрицания над скобкой:

- не (А и В) равносильно (не А) или (не В);
- не (А или В) равносильно (не А) и (не В).

Оба равенства выполняются при любых значениях А и В — это можно проверить прямым перебором всех четырёх строк таблицы истинности, что и есть способ доказательства в задании 2, если готовое правило вспомнить не удаётся.

Как решать логические уравнения в задании 15?

Ключевое преобразование для задания 15: «А влечёт В» равносильно «(не А) или В». Оно выполняется при любых А и В и превращает импликацию в дизъюнкцию, с которой проще работать дальше.

Приём на поиск параметра. Пусть ДЕЛ(х, n) значит «х делится на n». Требуется найти наибольшее натуральное А, при котором формула «ДЕЛ(х, 28) или ДЕЛ(х, 42) влечёт ДЕЛ(х, А)» верна для любого натурального х. Число 28 само удовлетворяет левой части (делится на 28), значит, оно обязано делиться на А. То же верно для 42. Поэтому А обязан быть общим делителем чисел 28 и 42, а наибольшее подходящее А — это их наибольший общий делитель: 14. Больше 14 взять нельзя: общие делители 28 и 42 — только 1, 2, 7 и 14, а любое большее А перестанет делить хотя бы одно из двух чисел. Скажем, А = 28 ломается уже на х = 42.

Вывод как приём: выбор между НОД и НОК определяет не направление импликации, а связка внутри посылки. Если посылка — «ДЕЛ(х, а) или ДЕЛ(х, b)», ей отвечают все кратные а и все кратные b, поэтому А обязан делить оба числа, и наибольшее А равно НОД(а, b) — в разобранный примере 14. Если посылка — «ДЕЛ(х, а) и ДЕЛ(х, b)», ей отвечают только общие кратные, то есть кратные НОК(а, b), и наибольшее А равно самому НОК(а, b): для тех же 28 и 42 это 84. Импликация в обоих случаях направлена одинаково, меняется только связка.

Приём на подсчёт числа решений. Для цепочки импликаций между n переменными вида «x1 влечёт x2, x2 влечёт x3, ..., x(n-1) влечёт xn» число наборов значений, обращающих всю цепочку в истину, равно n + 1: подходят только наборы вида «сначала несколько нулей, потом все единицы» — переключение происходит ровно в одной точке цепочки или отсутствует вовсе. Для четырёх переменных это даёт пять решений. Полный перебор шестнадцати наборов даёт тот же ответ, но формула короче.

Если формула не сводится к цепочке, перебор всё равно работает, только вести его нужно по таблице истинности. Пример: сколько наборов значений А, В, С обращают в истину формулу «(А или В) и (не В или С)»? Прямым перебором восьми строк подходят четыре: (0, 1, 1), (1, 0, 0), (1, 0, 1), (1, 1, 1).

Какие приёмы экономят время на экзамене?

1. Если оба основания — степени двойки, переводите через группировку битов по три или по четыре разряда, а не через десятичную систему: так на шаг короче.
2. Для чисел вида $2^n - 1$ и суммы различных степеней двойки не переводите число целиком — сразу считайте единицы по показателям степеней.
3. В формуле с импликацией первым делом замените её на «не А или В»: дальше формула упрощается обычной алгеброй логики.
4. Уравнения на поиск параметра с делимостью сводите к НОД или НОК чисел из условия, а не к перебору значений подряд: связка «или» в посылке даёт наибольший общий делитель, связка «и» — наименьшее общее кратное.
5. Уравнения на подсчёт решений проверяйте на структуру цепочки импликаций — для неё есть готовая формула «число переменных плюс один», которая экономит время на переборе.

Где чаще всего ошибаются в системах счисления и логике?

- При делении на основание записывают остатки в том порядке, в котором их получили, а не в обратном — от последнего остатка к первому.
- При группировке битов по три или по четыре забывают дописать незначащие нули слева, из-за чего сдвигается вся разбивка на группы.
- Считают импликацию «А влечёт В» равносильной обратной импликации «В влечёт А» — это две разные формулы с разными таблицами истинности.
- Нарушают приоритет операций: применяют ИЛИ раньше И, хотя без скобок И всегда выполняется первым.
- Ищут наименьшее общее кратное там, где нужен наибольший общий делитель, и наоборот: выбор задаёт связка в посылке — «или» ведёт к НОД, «и» к НОК, — а не направление импликации.

Источники

- ФИПИ: демоверсии, спецификации, кодификаторы — проект КИМ ЕГЭ 2027 по информатике: номера заданий 2, 14, 15, баллы, уровень сложности, обозначения логических операций и их приоритет
- ФИПИ: планируемые изменения в КИМ ЕГЭ 2027 года — подтверждение, что задания 2, 14 и 15 не входят в число переписанных номеров
- ФИПИ: открытый банк заданий ЕГЭ — форматы заданий на системы счисления и логику, требования к записи краткого ответа



Закрепи в тренажёре

Справочник помогает вспомнить, тренажёр — не забыть. НейроМиша подбирает задания по твоим ошибкам и разбирает каждый ответ. Бесплатно, без карты.

neuromisha.ru/ege/informatika/

neuromisha.ru/app/