

Решения Информатика 2018 часть 1

Тренировочный вариант №1 «ЕГЭ 100 БАЛЛОВ»

Решения: Саярова Аделия Мансуровна

1. Сколько существует целых чисел, удовлетворяющих неравенству $11001011_2 < x < CF_{16}$? В ответ укажите только количество таких чисел, сами числа указывать не нужно.

Решение:

Переведем все в двоичную систему.

$$11001011_2 = 2^7 + 2^6 + 2^3 + 2^1 + 2^0 = 203.$$

$$CF_{16} = 11001111_2 = 2^7 + 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 207.$$

$$203 < x < 207$$

В этот промежуток входит 3 числа: 204, 205 и 206.

Ответ: 3

2. Логическая функция F задаётся выражением $\neg x \vee (y \wedge z) \vee (y \wedge \neg w) \vee (\neg z \wedge \neg w)$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

?	?	?	?	F
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	1	0	1	0

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

Решение:

$$\neg x + (y * z) + (y * \neg w) + (\neg z * \neg w)$$

Функция всегда равна нулю, значит, все слагаемые всегда равны нулю.

$$\neg x = 0, \Rightarrow x = 1. \text{ 4 переменная – это } x.$$

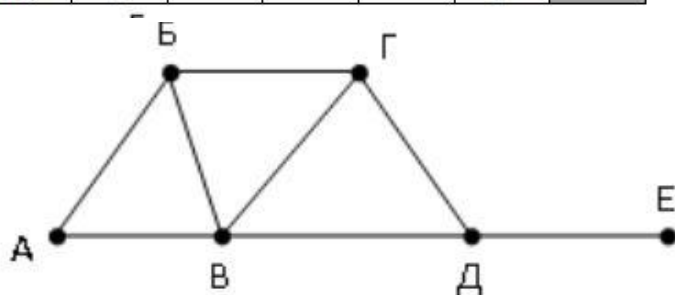
$$\begin{cases} y * z = 0; \\ y * \neg w = 0; \\ \neg z * \neg w = 0; \end{cases}$$

Подставляя значения, можно определить, что переменная 1 – y, переменная 2 – w, а переменная 3 – z

Ответ: ywzx

3. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1		10			8	5
П2	10			20	12	
П3				4		
П4		20	4		15	
П5	8	12		15		17
П6	5				17	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего маршрута между пунктами А и В. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

Решение:

Только из В выходят четыре дороги, значит, В – П5.

П5 не идет только в Е, значит Е – П3.

Из Е идет только в Д, значит Д – П4.

Т.к. Д идет в В и Г, а В – П5, значит Г – П2.

Из Г идет в В и Б, значит Б – П1.

Из Б идет в В и А, значит А – П6.

Из пункта 6 в пункт 5 17 км.

Ответ: 17.

4. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведенных данных определите, сколько детей родилось, когда их отцам было менее 28 лет?

Таблица 1

ID	Фамилия И.О.	Пол	Год_рождения
1243	Бесчастных П.А.	М	1993
1248	Попович А. А.	М	1999
1250	Ан Н.А.	Ж	1994
1251	Ан В. А.	Ж	1997
1257	Фоменко П.И.	М	2001
2230	Фоменко Е.А.	Ж	1972
2300	Фоменко И.А.	М	1976
3252	Фоменко Т.Х.	Ж	1974
3293	Поркуян А. А	Ж	1997
3319	Сабо С.А.	Ж	1995
5215	Фоменко А.К.	М	1947
6214	Попович Л.П.	Ж	1942
6258	Фоменко Т.И.	Ж	1997
9252	Бесчастных А.П	М	1966

Таблица 2

ID Родителя	ID Ребенка
2230	1243
2230	1251
2230	3319
2300	6258
2300	1257
3252	6258
3252	1257
5215	2230
5215	2300
6214	2230
6214	2300
9252	1243
9252	1251
9252	3319

Решение:

По таблице можно определить, что отцам было менее 28 лет во время появления ребенка в 4 случаях:

2300 отец (1976 г.р.) 6258 ребенок (1997 г.р.)

2300 отец (1976 г.р.) 1257 ребенок (2001 г.р.)

5215 отец (1947 г.р.) 2230 ребенок (1972 г.р.)

9252 отец (1966 г.р.) 1243 ребенок (1993 г.р.)

Ответ: 4

5. По каналу связи с помощью равномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы А, Б, В, Г. Каждой букве соответствует своё кодовое слово, при этом для набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Для кодирования букв Б, В, Г используются 5-битовые кодовые слова: Б: 00001, В: 01111, Г: 10110. 5-битовый код для буквы А начинается с 1 и заканчивается на 0. Определите кодовое слово для буквы А.

Решение:

Код начинается с 1 и заканчивается 0. Один из вариантов кода является 11000.

Ответ: 11000

6. На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом. 1) Строится двоичная запись числа N. 2) К этой записи дописывается справа бит чётности: 0, если в двоичном коде числа N было чётное число единиц, и 1, если нечётное. 3) К полученному результату дописывается ещё один бит чётности. Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Укажите минимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, большее, чем 184. В ответе это число запишите в десятичной системе.

Решение:

Переведем 184 в двоичную систему:

$$184 = 2^7 + 2^5 + 2^4 + 2^3 = 10111000$$

По алгоритму числу добавляется два разряда, значит, исходное число было 101110. Число, большее 101110 – 101111, кол-во единиц нечетное (5), => добавляется еще одна единица, становится 1011111, теперь кол-во единиц четное, добавляем 0 в конце, выходит 10111110. Проверяем: $10111110 = 2^7 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 = 188$. $188 > 184$.

Исходным числом было $101111 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 47$.

Ответ: 47.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки E4 в ячейку D3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение ячейки D3:

	A	B	C	D	E
1	40	4	400	70	7
2	30	3	300	60	6
3	20	2	200		5
4	10	1	100	40	= \$B2 * C\$3

Решение:

$$D3 = \$B1 * B\$3 = 4 * 2 = 8.$$

8. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

Бейсик	Python
<pre>DIM S, K AS INTEGER S = 0 K = 0 WHILE K < 12 S = S + 2*K K = K + 3 WEND PRINT S</pre>	<pre>s = 0 k = 0 while k < 12: s = s + 2*k k = k + 3 print(s)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел n, s s := 0 n := 0 нц пока k < 12 s := s+2*k k := k+3; кц вывод s кон</pre>	<pre>var k, s: integer; begin s:=0; k:=0; while k < 12 do begin s:=s+2*k; k:=k+3; end; write(s); end.</pre>
C++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, k = 0; while (k < 12) { s = s+2*k;; k = k+3; } cout << s << endl; return 0; }</pre>	

Решение:

Цикл повторится 4 раза, т.к. выполняется условие $k < 12$, $k = k + 3$. $12/3 = 4$.

При $k=0$ $s=0$,

$k=3$ $s=6$,

$k=6$ $s=18$,

$k=9$ $s=36$.

Ответ:36.

9. Рисунок размером 512 на 128 пикселей занимает в памяти 32 Кбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

Решение:

$512 * 128 = 32$ Кбайт, найдем, сколько бит приходится на один цвет:

$$\frac{32 * 1024 * 8}{512 * 128} = \frac{2^5 * 2^{10} * 2^3}{2^9 * 2^7} = 2^2 = 4$$

Теперь подставляем 4 в формулу

$$2^4 = 16.$$

Ответ: 16.

10. Все 5-буквенные слова, составленные из букв Л, Е, М, У, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ЕЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЕЛ
3. ЕЕЕЕМ
4. ЕЕЕЕР
5. ЕЕЕЕУ
6. ЕЕЕЛЕ ...

Укажите номер первого слова, которое начинается с буквы Р.

Решение:

Представим в пятеричной системе счисления, тогда:

Л – 1

Е – 0

М – 2

У – 4

Р – 3.

Первое слово, начинающееся с Р будет иметь код $30000 + 1 = 30001_5$. Переведем 30001_5 в десятичную систему: $30001_5 = 3 \cdot 5^4 + 1 \cdot 5^0 = 1856$.

Ответ: 1856.

11. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F

Бейсик SUB F(n) IF n >= 3 THEN PRINT n F(n - 3) F(n - 2) END IF END SUB	Python def F(n): if n >= 3: print(n) F(n - 3) F(n - 2)
Алгоритмический язык алг F(цел n) нач если n >= 3 то вывод n F(n - 3) F(n - 2) все кон	Паскаль procedure F(n: integer); begin if n >= 3 then begin write(n); F(n - 3); F(n - 2) end end;
C++ void F(int n){ if (n >= 3){ std::cout <<n; F(n - 3); F(n - 2); } }	

Что выведет программа при вызове F(7)? Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

Решение:

Вызываются поочередно функции:

$F(7) \rightarrow F(4) \rightarrow F(2) \rightarrow F(5) \rightarrow F(3)$

Выводятся поочередно ответы:

7453

Ответ: 7453

12. В терминологии сетей TCP/IP маска сети – это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес – в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0. Для узла с IP-адресом 163.232.136.60 адрес сети равен 163.232.136.0. Найдите наибольшее возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

Решение:

IP-адрес равен 163.232.136.60, а адрес сети 163.232.136.0

Это означает, что первые три разряда маски известны – 255.255.255.?

Последний разряд IP-адреса $60 = 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2$

$60_{10} = 111\ 100$

Один разряд занимает 1 бит, т.е. разряд = 00111100

$0011\ 1100 * x = 0000\ 0000$

Нам нужен максимальный x , поэтому $x = 11000000$

$255 = 8$ единиц, тогда всегда единиц в маске = $8 + 8 + 8 + 2 = 26$.

Ответ: 26.

13. Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю необходимо придумать пароль длиной ровно 11 символов. В пароле можно использовать десятичные цифры и 32 различных символа местного алфавита, причем все буквы используются в двух начертаниях – строчные и прописные. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый пароль – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти в байтах, необходимый для хранения 50 паролей.

Решение:

Можно использовать 32 символа в двух начертаниях + 10 цифр = $64 + 10 = 74$.

$2^n > 74$ $n = 7$

$7 * 11 = 77$ бит

$77 / 8 = 10$ байт

$10 * 50 = 500$

Ответ: 500

14. $1 + n(a+1) - 25 = 0$;

$N(a+1) - 24 = 0$;

$-3 + n(a-3) - 33 = 0$;

$N(a-3) - 36 = 0$;

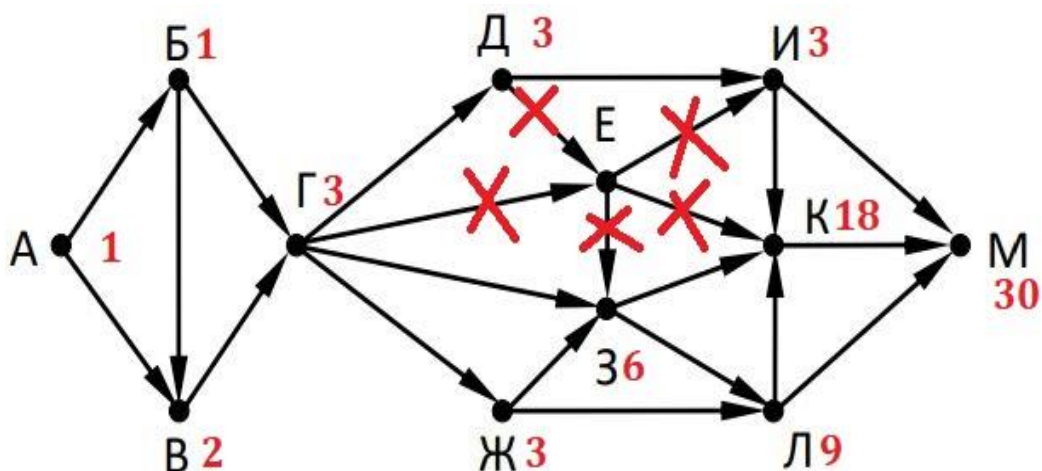
$N(a+1) - 24 = 0$;

НОД = 12.

Ответ: 12.

15.

Ответ:30.



16. Значение арифметического выражения $49^{11} + 7^{33} - 7$ записали в системе счисления с основанием 7. Сколько раз в этой записи встречается цифра 6?

Решение:

Преобразуем выражение:

$$49^{11} + 7^{33} - 7 = 7^{22} + 7^{33} - 7$$

$100000...00$ (33 нуля) + $1000...000$ (22 нуля) = $100..00$ (10 нулей) $100..00$ (22 нуля)

Теперь из этого числа вычтем 10 и получится $1000...00$ (10 нулей) $6666...66$ (21 шестерка) 0

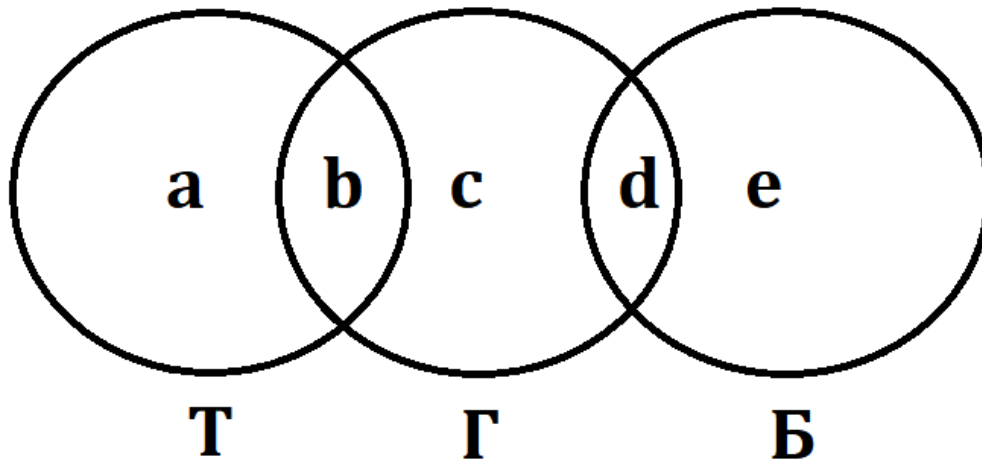
Ответ: 21.

17. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Бабочка	220
Трактор	400
Гусеница	360
Трактор & Бабочка	0
Трактор & Гусеница	160
Трактор Гусеница Бабочка	670

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Бабочка & Гусеница?

Решение:



$$B=160$$

$$A+b+c+d+e=220+400+360=980$$

$$A+c+e=670$$

$$A+b+c+d+e-a-c-e=980-670$$

$$B+d=310$$

$$160+d=310$$

$$D=150$$

Ответ:150

18. Укажите наибольшее целое положительное число X , при котором истинно высказывание: $((X - 1) < X) \rightarrow (40 > X \cdot X)$

Решение:

Нам нужно найти наибольший x . По правилу импликации, высказывание будет истинным, если
 а) они оба ложны, что невозможно в данном примере б) $40 > X \cdot X$ будет всегда истинным. Тогда решаем уравнение:

$$40 > x^2$$

Наибольший $x = 6$

Ответ: 6.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 4, 7, 3, 8, 5, 0, 1, 2, 9, 6 соответственно, т.е. A[0] = 4, A[1] = 7 и т.д. Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента этой программы:

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i) < A(0) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(0) A(0) = t END IF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(1,10): if A[i] < A[0]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[0] A[0] = t </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] < A[0] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[0] A[0] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i] < A[0] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[0]; A[0] := t; end; end; </pre>
C++	
<pre> for (int i = 1; i < 10; i++) if (A[i] < A[0]){ с++; t = A[i]; A[i] = A[0]; A[0] = t; } </pre>	

Решение:

4 7 3 8 5 0 1 2 9 6

Программа поменяет в первый раз местами A[2]=3 и A[0]=4.

Далее она поменяет местами A[5]=0 A[0]=3.

Больше программа не будет менять местами элементы массива

Ответ: 2.

20. Ниже приведён алгоритм. Укажите наибольшее число, при вводе которого алгоритм напечатает сначала 3, потом 5.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M, Q AS INTEGER INPUT X Q = 6 L = 0 WHILE X >= Q L = L + 1 x = x - Q WEND M = x IF M < L THEN M = L L = x END IF PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) Q = 6 L = 0 while x >= Q: L = L + 1 x = x - Q M = x if M < L: M = L L = x print(L) print(M) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M, Q ввод x Q := 6 L := 0 нц пока x >= Q L := L + 1 x := x - Q кц M := x; если M < L то M := L L := x все вывод L вывод M кон </pre>	<pre> var x, L, M, Q: integer; begin readln(x); Q := 6; L := 0; while x >= Q do begin L := L + 1; x := x - Q; end; M := x; if M < L then begin M := L; L := x; end; writeln(L); writeln(M); end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M, Q; cin >> x; Q = 6; L = 0; while (x >= Q) { L = L + 1; x = x - Q; } if(M < L) { M = L; L = x; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>	

Решение:

Т.к. M=5, а в последнем действии M приняло значение L, мы можем понять, что цикл while повторился 5 раз.

Значит, 5 раз проделывалась операция

$X=x-Q$, т.е. $x-Q$ где $Q=6$

Также в последнем действии L приобрело значение X и стало равно 3.

Значит, $x-5Q=3$;

$x-30=3$; $x=33$.

Ответ:33.

21. Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма.

Бейсик	Python
<pre>DIM A, B, T, M, R AS LONG A = -10: B = 20 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) < R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M*R FUNCTION F (x) F = 3*(x*x-16)*(x*x-16)+5 END FUNCTION</pre>	<pre>def F(x): return 3*(x*x-16)*(x*x-16)+5 a = -10; b=20 M=a; R=F(a) for t in range(a,b+1): if (F(t) < R): M=t; R=F(t) print (M*R)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач цел a, b, t, M, R a:=-10; b:=20 M:=a; R:=F(a) нц для t от a до b если F(t) < R то M:=t; R:=F(t) все Кц вывод M*R кон алг цел F(цел x) нач знач:=3*(x*x-16)*(x*x-16)+5 кон</pre>	<pre>var a,b,t,M,R :integer; function F(x:integer):integer; begin F := 3*(x*x-16)*(x*x-16)+5; end; begin a := -10; b := 20; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if F(t) < R then begin M := t; R := F(t); end; end; write(M*R); end.</pre>
C++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; long F(long x) { return 3*(x*x-16)*(x*x-16)+5; } int main() { long a = -10, b = 20, M = a, R = F(a); for (int t = a; t <= b; ++t) { if (F(t)< R) { M = t; R = F(t); } } cout << M + R; return 0; }</pre>	

Решение:

Если внимательно прочитать программу, можно понять, что мы ищем наименьшее значение функции F .

$F(\text{long } x) = 3*(x^2-16)^2 + 5$.

$3*(x^2-16)^2$ всегда будет неотрицательно, т.к. первый множитель больше 0, а второй возведен в квадрат. Отсюда следует, что наименьшее значение функция приобретет в точках $x=-4$, $x=4$.
 Значение от $x=-4$ не больше значения от $x=4$ (5 не больше 5) значит, $M=-4$.
 $-4*5=-20$.

Ответ: -20.

22. Исполнитель Июнь16 преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 3

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 16 и при этом траектория вычислений не содержит число 14?

Решение:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	2	3	6	9	15	25	40	65	107	172	172	175	175

Где черным показаны числа от 2 до 16, а красным – количество способов получить это число при помощи трех команд исполнителя.

Ответ:175

23. Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$(x_1 \wedge x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_1 \vee y_1) = 1$$

$$(x_2 \wedge x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_2 \vee y_2) = 1$$

$$(x_3 \wedge x_4 \rightarrow x_5) \wedge (x_3 \vee y_3) = 1$$

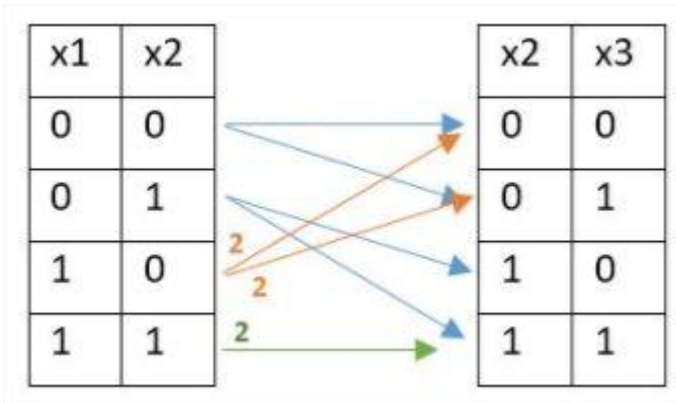
$$(x_4 \wedge x_5 \rightarrow x_6) \wedge (x_4 \vee y_4) = 1$$

$$(x_5 \wedge x_6 \rightarrow x_7) \wedge (x_5 \vee y_5) = 1$$

$$x_6 \vee y_6 = 1$$

где $x_1, \dots, x_6, y_1, \dots, y_6$ – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Решение:



	x1x2	x2x3	x3x4	x4x5	x5x6	x6x7	
00	1	3	5	11	21	43	
01	1	3	5	11	21	43	
10	1	1	3	5	11	21	42
11	1	3	9	23	57	135	270

$$43+43+42+270=398$$

Ответ:398