

Лабораторная работа

«Использование MS Excel для решения заданий по теме «Формулы алгебры высказываний»

1. Для данной формулы в MS Excel составить таблицу истинности двумя способами:
- используя встроенные логические функции НЕ, И, ИЛИ;
 - используя представляющие функции логических операций.

№ варианта	ФАВ
1.	$(A \leftrightarrow B) \vee (\bar{C} \rightarrow B)$
2.	$(A \wedge C) \rightarrow (A \leftrightarrow \bar{B})$
3.	$(A \leftrightarrow \bar{B}) \wedge (B \rightarrow C)$
4.	$(A \leftrightarrow C) \rightarrow (B \wedge \bar{C})$
5.	$(B \leftrightarrow C) \wedge (B \rightarrow A)$
6.	$(A \rightarrow \bar{B}) \rightarrow (A \leftrightarrow \bar{C})$
7.	$(B \leftrightarrow C) \wedge (A \rightarrow \bar{B})$
8.	$(\bar{A} \rightarrow \bar{B}) \wedge (A \leftrightarrow C)$
9.	$(B \wedge \bar{A}) \rightarrow (A \leftrightarrow \bar{B})$
10.	$(\bar{B} \rightarrow \bar{A}) \vee (\bar{C} \leftrightarrow B)$

Каждую таблицу истинности составлять на отдельном листе MS Excel в соответствии с предложенным образцом. Имя файла должно содержать фамилию, выполнившего работу студента и номер варианта, например **Иванов_2.xls**. Готовую работу необходимо отправить на электронную почту преподавателю.

Дополнительные задания

Автоматизировать классификацию ФАВ по таблице истинности (тождественно истинная, выполняемая, тождественно ложная), например, с помощью функции
=ЕСЛИ(лог_выражение;значение_если_истина;значение_если_ложь)

КРАТКАЯ СПРАВКА

Программа MS Excel имеет встроенные логические функции, которые соответствуют логическим операциям:

Логическая операция	Встроенная функция MS Excel
ОТРИЦАНИЕ	НЕ(логическое_значение)
КОНЬЮНКЦИЯ	И(логическое_значение1; логическое_значение2; ...)
ДИЗЬЮНКЦИЯ	ИЛИ(логическое_значение1; логическое_значение2; ...)

Функций, соответствующих логическим операциям **ИМПЛИКАЦИЯ** и **ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ** в этой программе нет.

Для построения таблицы истинности ФАВ в MS Excel необходимо все импликации и эквивалентности в ФАВ выразить через отрицание, конъюнкцию и дизъюнкцию, а затем реализовать их на ПК. Рассмотрим пример. Дана ФАВ $(A \rightarrow \bar{B}) \wedge (C \rightarrow A)$. Выразим в ней импликацию, получим:
 $(\bar{A} \vee \bar{B}) \wedge (\bar{C} \vee A)$. Таблица истинности для нее в MS Excel имеет вид:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	$(\bar{A} \vee \bar{B}) \wedge (\bar{C} \vee A)$								
3									
4									
5	Порядок действий								
6	1	неА							
7	2	неВ							
8	3	неА или не В							
9	4	неС							
10	5	неС или А							
11	6	(неА или не В) и (неС или А)							
12									
	A	B	C	1	2	3	4	5	6
14	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ
15	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ
16	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА
17	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА
18	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
19	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА
20	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
21	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА
22									

В режиме отображения формул:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	$(\bar{A} \vee \bar{B}) \wedge (\bar{C} \vee A)$								
3									
4									
5	Порядок								
6	1	неА							
7	2	неВ							
8	3	неА или не В							
9	4	неС							
10	5	неС или А							
11	6	(неА или не В) и (неС или А)							
12									
	A	B	C	1	2	3	4	5	6
14	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	=НЕ(A14)	=НЕ(B14)	=ИЛИ(D14;E14)	=НЕ(C14)	=ИЛИ(G14;A14)	=И(F14;H14)
15	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	=НЕ(A15)	=НЕ(B15)	=ИЛИ(D15;E15)	=НЕ(C15)	=ИЛИ(G15;A15)	=И(F15;H15)
16	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	=НЕ(A16)	=НЕ(B16)	=ИЛИ(D16;E16)	=НЕ(C16)	=ИЛИ(G16;A16)	=И(F16;H16)
17	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	=НЕ(A17)	=НЕ(B17)	=ИЛИ(D17;E17)	=НЕ(C17)	=ИЛИ(G17;A17)	=И(F17;H17)
18	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	=НЕ(A18)	=НЕ(B18)	=ИЛИ(D18;E18)	=НЕ(C18)	=ИЛИ(G18;A18)	=И(F18;H18)
19	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	=НЕ(A19)	=НЕ(B19)	=ИЛИ(D19;E19)	=НЕ(C19)	=ИЛИ(G19;A19)	=И(F19;H19)
20	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	=НЕ(A20)	=НЕ(B20)	=ИЛИ(D20;E20)	=НЕ(C20)	=ИЛИ(G20;A20)	=И(F20;H20)
21	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	=НЕ(A21)	=НЕ(B21)	=ИЛИ(D21;E21)	=НЕ(C21)	=ИЛИ(G21;A21)	=И(F21;H21)
22									

Другой подход заключается в использовании численных значений логических констант, т.е. ИСТИНА – 1; ЛОЖЬ – 0. Но тогда использовать встроенные логические функции MS Excel для соответствующих логических операций нельзя. Зато можно пользоваться логической функцией в MS Excel: =ЕСЛИ(лог_выражение;значение_если_истина;значение_если_ложь) для моделирования логических операций. Для отрицания, конъюнкции и дизъюнкции можно использовать простые представляющие функции:

Если А и В могут принимать значения 0 или 1, то

$$\bar{A} = 1 - A$$

$$A \wedge B = A \cdot B$$

$$A \vee B = A + B - A \cdot B$$

Слева в записанных выражениях логические операции, а справа арифметические действия – сложение, вычитание и умножение.

Для ФАВ $(A \rightarrow \bar{B}) \wedge (C \rightarrow A)$ таблица истинности в MS Excel может иметь вид:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3	$(A \rightarrow \bar{B}) \wedge (C \rightarrow A)$								
4									
5	Порядок действий								
6	1	неВ							
7	2	из А следует неВ							
8	3	из С следует А							
9	4	(из А следует неВ) и (из С следует А)							
10									
	A	B	C	1	2	3	4		
12	1	1	1	0	0	1	0		
13	1	1	0	0	0	1	0		
14	1	0	1	1	1	1	1		
15	1	0	0	1	1	1	1		
16	0	1	1	0	1	0	0		
17	0	1	0	0	1	1	1		
18	0	0	1	1	1	0	0		
19	0	0	0	1	1	1	1		

В режиме отображения формул:

	A	B	C	D	E	F	G	
1								
2								
3	$(A \rightarrow \bar{B}) \wedge (C \rightarrow A)$							
4								
5	Порядок							
6	1	неВ						
7	2	из А следует неВ						
8	3	из С следует А						
9	4	(из А следует неВ) и (из С следует А)						
10								
	A	B	C	1	2	3	4	
12	1	1	1	=1-B12	=ЕСЛИ(И(A12=1;D12=0);0;1)	=ЕСЛИ(И(C12=1;A12=0);0;1)	=E12*F12	
13	1	1	0	=1-B13	=ЕСЛИ(И(A13=1;D13=0);0;1)	=ЕСЛИ(И(C13=1;A13=0);0;1)	=E13*F13	
14	1	0	1	=1-B14	=ЕСЛИ(И(A14=1;D14=0);0;1)	=ЕСЛИ(И(C14=1;A14=0);0;1)	=E14*F14	
15	1	0	0	=1-B15	=ЕСЛИ(И(A15=1;D15=0);0;1)	=ЕСЛИ(И(C15=1;A15=0);0;1)	=E15*F15	
16	0	1	1	=1-B16	=ЕСЛИ(И(A16=1;D16=0);0;1)	=ЕСЛИ(И(C16=1;A16=0);0;1)	=E16*F16	
17	0	1	0	=1-B17	=ЕСЛИ(И(A17=1;D17=0);0;1)	=ЕСЛИ(И(C17=1;A17=0);0;1)	=E17*F17	
18	0	0	1	=1-B18	=ЕСЛИ(И(A18=1;D18=0);0;1)	=ЕСЛИ(И(C18=1;A18=0);0;1)	=E18*F18	
19	0	0	0	=1-B19	=ЕСЛИ(И(A19=1;D19=0);0;1)	=ЕСЛИ(И(C19=1;A19=0);0;1)	=E19*F19	