|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | | | | | | | | | | |
| высшего образования | | | | | | | | | | |
| **«Тверской государственный технический университет»** | | | | | | | | | | |
| **(ТвГТУ)** | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Кафедра «Информационные системы» | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Отчет по заданиям 1-5** | | | | | | | | | | |
| по дисциплине | | | | | | | | | | |
| **"Математическая логика"** | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Выполнил: | | | | | | | **Всеволожский В.Н.** | | | |
| Группа: | | | | | | | **Б.ИСТ.РВС.20.35** | | | |
| Проверил: | | | | | | | **Проф. Богатиков В.Н.** | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Тверь, | 2022 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 

**Содержание**

[Отчет по заданию 1. 3](#_Toc95459835)

[Задание 1 3](#_Toc95459836)

[Задание 2 3](#_Toc95459837)

[Задание 3 3](#_Toc95459838)

[Задание 4 3](#_Toc95459839)

[Задание 5 4](#_Toc95459840)

[Задание 6 4](#_Toc95459841)

[Задание 7 4](#_Toc95459842)

[Задание 8 5](#_Toc95459843)

[Отчет по заданию 2. 6](#_Toc95459844)

[Задание 1.5 6](#_Toc95459845)

[Задание 2.1 6](#_Toc95459846)

[Задание 3.1 7](#_Toc95459847)

[Задание 4.1 7](#_Toc95459848)

[Задание 5.1 8](#_Toc95459849)

[Задание 6.5 8](#_Toc95459850)

[Отчет по заданию 3. 9](#_Toc95459851)

[Задание 1.2 9](#_Toc95459852)

[Задание 2.5 9](#_Toc95459853)

[Задание 3.1 10](#_Toc95459854)

[Задание 4.1 10](#_Toc95459855)

[Задание 5.1 10](#_Toc95459856)

[Отчет по заданию 4. 12](#_Toc95459857)

[Задание 1.8 12](#_Toc95459858)

[Отчет по заданию 5. 15](#_Toc95459859)

[Задание 1.5 15](#_Toc95459860)

[Задание 2.10 15](#_Toc95459861)

# Отчет по заданию 1.

Вариант 5.

## Задание 1

Установить, является ли предложение высказыванием, и, если является, истинно оно или ложно.

**1.5. Существует человек, который не старше своего отца. – Это высказывание. Истинное.**

**2.5. Который час? – Это не высказывание.**

## Задание 2

Установить, является ли предложение высказыванием, и, если является, истинно оно или ложно.

**1.5. – Это высказывание, оно истинное.**

**2.5. -**

## Задание 3

Среди следующих высказываний выделить элементарные и составные. В составных высказываниях обозначить элементарные высказывания буквами и записать с помощью логических символов

**1.5. 16 кратно 2. – Элементарное.**

**2.5. Корнями уравнения являются числа 2 и 4. -**

## Задание 4

Пусть A обозначает высказывание “Я увлекаюсь горным туризмом”, а B обозначает высказывание “Я изучаю программирование”. Дайте словесную формулировку следующих высказываний:

А = “Я увлекаюсь горным туризмом”

В = “Я изучаю программирование”

**1.5. - Я увлекаюсь горным туризмом и не изучаю программирование.**

**2.5. - Я не увлекаюсь горным туризмом или изучаю программирование.**

## Задание 5

Проверить, является ли формула тавтологией, без построения таблицы истинности.

**1.5.**

(А если и только если Не А)

При А = 1, формула равна 1

При А = 0, формула равна 0

**Формула не является тавтологией.**

**2.5.**

(Не А если и только если Не Не А)

При А = 1, формула равна 0

При А = 0, формула равна 1

**Формула является тавтологией**

## Задание 6

Доказать, что формула является тавтологией, без построения таблицы истинности. Во всех формулах выделить всевозможные подформулы.

**1.5.**

**тождественно равна 1**

**2.5.**

**Формула – тавтология согласно закону контрапозиции**

## Задание 7

Доказать, что формулы логически эквивалентны.

**1.5.**

**A\*B\*C=A\*B\*C**

**Формулы эквивалентны**

**2.5.**

**Формулы эквивалентны**

## Задание 8

Доказать, что первая формула логически влечет вторую формулу

**1.5.**

**– Тавтология**

**– Тавтология**

**2.5.**

**– Тавтология**

**– Тавтология**

# Отчет по заданию 2.

## Задание 1.5

**Для следующих формул найти СДНФ и СКНФ, каждую двумя способами (путем равносильных преобразований и используя таблицы истинности):**

**;**

**Таблица истинности**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y |  |  |  |  |  |  | СДНФ |  |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

СДНФ =

СКНФ = (

## Задание 2.1

Найдите СДНФ для всякой тождественно истинной формулы, содержащей:

1) одно переменное.

|  |  |
| --- | --- |
| x | F(x) |
| 0 | 1 |
| 1 | 1 |

СДНФ =

СКНФ =

## Задание 3.1

Найдите СКНФ для всякой тождественно ложной формулы, содержащей:

1) одно переменное.

|  |  |
| --- | --- |
| x | F(x) |
| 0 | 0 |
| 1 | 0 |

## Задание 4.1

Докажите равносильность формул сравнением их совершенных нормальных форм (конъюнктивных или дизъюнктивных).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y | x+y |  | y | x | y+x |
| 0 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |  | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |  | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 1 |

## Задание 5.1

Найдите более простой вид формул, имеющих следующие совершенные нормальные формы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| x | y | F(x,y) |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

Ответ:

## Задание 6.5

Используя критерий тождественной истинности и тождественной ложности формулы, установить будет ли данная формула тождественно истинной, тождественно ложной или выполнимой:

# Отчет по заданию 3.

## Задание 1.2

Доказать тождественную истинность.

## Задание 2.5

Доказать следующие правила вывода.

Правило отрицания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 |  |  | - Умозаключительно правильно |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | 2 |  |  |  |
|  | 3 | 1 |  |  |
|  |  | 2 |  |  |
|  |  | 3 |  |  |
|  |  | 4 |  | - резольвента 1 и 3 |
|  |  | 5 |  | - резольвента 2 и 4 |

Формула - невыполнима => R – логическое следствие

## Задание 3.1

Приёмы преобразования формул. Доказать тождественную истинность.

1. Введение дизъюнкции

(φ,ψ)/(φ∨ψ) (ВД)

Допустим, что φ∨ψ=0, что возможно только тогда, когда φ=0, ψ=0, однако, согласно условию, эти утверждения истинны, следовательно допущение ошибочно и приводит к противоречию. Таким образом (φ,ψ)/(φ∨ψ)=1, ч.т.д.

## Задание 4.1

Доказать теорему дедукции на примере n=5.

если φ\_1,…,φ\_(n-1),φ\_n⊢φ,то φ\_1,…,φ\_(n-1)⊢φ\_n⇒φ

При n=5: если φ\_1,φ\_2,φ\_3,φ\_4,φ\_5⊢φ,то φ\_1,φ\_2,φ\_3,φ\_4⊢φ\_5⇒φ.

Допустим, что φ\_5⇒φ не следует из посыловφ\_1,φ\_2,φ\_3,φ\_4. Это возможно только тогда, когда существует хотя бы один набор значений переменных, при которых посылыφ\_1,φ\_2,φ\_3,φ\_4 истинны, а φ\_5⇒φ=0, т.е. φ\_5=1,φ=0. При таком наборе переменных φ\_1,φ\_2,φ\_3,φ\_4,φ\_5 истинны, а φ=0, т.е. φ не следует изφ\_1,φ\_2,φ\_3,φ\_4,φ\_5, что есть противоречие. Таким образом допущение неверно, а теорема верна, ч.т.д.

## Задание 5.1

Доказать правильность или неправильность рассуждений

I. «Если многоугольник – правильный, то в него можно вписать окружность; данный многоугольник не есть правильный, следовательно, в него нельзя вписать окружность»

*p* = «многоугольник правильный»

*q* = «можно вписать окружность»

Допустим, что рассуждение неверно, тогда , , следовательно может принимать значение как истина, так и ложь, следовательно не выполняется правило заключения , следовательно рассуждение неверно.

Можно показать, что рассуждение не тождественно истинно: .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

# Отчет по заданию 4.

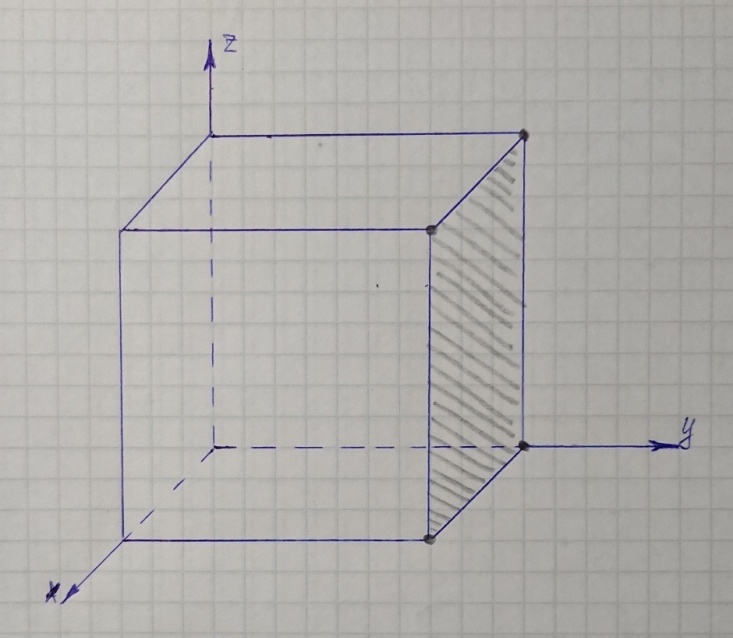
## Задание 1.8

Записать формулу функциии минимизировать её графическим методом, методом Карно, Квайна, Мак-Класки, Вейча.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *x* | *y* | *z* |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

1) Минимизация функции графическим методом

Отмечаем точки: (0;1;0),(0;1;1),(1;1;0),(1;1;1).



Минимальная форма .

2) Минимизация функции методом Карно

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | Y | Z | XY | XZ | YZ | F(x,y,z) |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | ~~z~~ |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Минимальная форма .

3) Минимизация функции методом Квайна

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Члены F(x, y, z)** | **Результаты 1-го склеивания** | **Результаты 2-го склеивания** |
| \* | \* |  |
|  |  |  |
|  | \* |  |
|  | \* |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| y | V | V | V | V |

Минимальная форма .

4) Минимизация функции методом Мак-Класки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Члены F(x, y, z)** | **Результаты 1-го склеивания** | **Результаты 2-го склеивания** |
| 010\* | 01- | -1- |
| 011\* | -10 | ~~-1-~~ |
| 110\* | -11 |  |
| 111\* | 11- |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 010 | 011 | 110 | 111 |
| -1- | V | V | V | V |

Минимальная форма

# Отчет по заданию 5.

## Задание 1.5

Пусть , . На этих областях определения заданы предикаты:

– профессор,

– студент,

– поэт,

– пишет ,

– любит читать ,

– роман,

– конспект,

– стихи,

– учебник,

– письмо,

– шпаргалка,

Следующие высказывания записать в виде формул логики предикатов.

25. Поэты пишут стихи

## Задание 2.10

Построить таблицы истинности на области интерпретации .

Предикаты, на области интерпретации принимают следующие значения:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | P1 | P2 | P3 | P4 |  | y | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
| 1 | F | F | T | T |  | 1 | F | F | T | T |
| 2 | F | T | F | T |  | 2 | F | T | F | T |

R – замкнутая формула, т.е. высказывание, которое принимает значение T и F.

Поскольку предикат Q(y) принимает 4 значения, предикат P(x) – 4 значения, формула R– 2 значения, и в формуле Е нет свободных переменных, ее таблица истинности будет состоять из 4\*4\*2=32 строки.Очевидно, что если |¬R|=T, то |E|=T, поэтому остается вычислить значение формул на оставшихся 16 интерпретациях формулы при |¬R|=F.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P | P1 | P1 | P1 | P1 | P2 | P2 | P2 | P2 | P3 | P3 | P3 | P3 | P4 | P4 | P4 | P4 |
| Q | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
| E | F | F | F | T | T | T | T | T | T | F | F | F | T | F | F | F |